dzikra

Dia telah menciptakan segala sesuatu dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.
(Q.S. Al Furqân, 25: 2)



Rantai Keajaiban



HARUN YAHYA

Rantai Keajaiban

Kecepatan pengembangan alam semesta adalah angka yang teramat sensitif. Berbeda sedikit saja sekitar sepermiliar miliar, alam semesta yang sekarang kita huni tidak akan pernah terbentuk. Ini bagaikan meletakkan sebuah pensil pada ujung runcingnya sedemikian rupa sehingga tetap tegak selama semiliar tahun. Lebih jauh lagi, begitu alam semesta berkembang, keseimbangan ini bertambah rumit.

Demikian bunyi salah satu artikel dalam jurnal *Science* yang dikutip oleh buku ini tentang teori penciptaan alam semesta. Dan seperti itulah cara buku ini menjelaskan dan menguraikan satu per satu dari sekian topik yang dimuatnya, seperti Dentuman Besar (*Big Bang*), gaya gravitasi, lokasi tata surya kita, berat jenis air, lapisan atmosfer, desain DNA, dan keunikan perilaku bakteri. Pelbagai jurnal ilmiah dan buku yang ditulis oleh pelbagai ilmuwan mumpuni memang bertebaran dalam buku ini untuk turut memperkuat penjelasan-penjelasan dan uraian-uraian tersebut yang pada akhirnya bermuara pada satu pernyataan ilmiah dan objektif bahwa segala sesuatu yang ada di alam semesta ini, baik entitas maupun mekanismenya, tidak mungkin muncul secara kebetulan, tetapi ada suatu prinsip pengorganisasian yang teramat cerdas di baliknya.





Harun Yahya lahir di Ankara, Turki, tahun 1956. Semenjak tahun 1980 ia telah menerbitkan banyak buku tentang ilmu pengetahuan, keimanan, dan politik. Harun Yahya terkenal sebagai penulis dari banyak karya penting yang menyingkap kekeliruan dan rekayasa para evolusionis, ketidaksahihan klaim-klaim mereka, dan hubungan antara Darwinisme dan berbagai ideologi gelap. Buku-bukunya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris, Jerman, Prancis, Italia, Spanyol, Portugis, Albania, Arab, Polandia, Rusia, Bosnia, Indonesia, Turki, Tatar, Urdu, dan Melayu. Karya-karya Harun Yahya mengajak semua orang, Muslim dan non-Muslim, dari segala umur, ras, dan kebangsaan merenungi kebesaran Allah, karena semuanya berpusat pada satu tujuan: membuka pikiran para pembaca dengan menampilkan kepada mereka tanda-tanda keberadaan Allah yang abadi.

ISBN 979-3393-29-7





Penerbit Buku-Buku Sains Islami
Jl. Babakan Sari I No. 71
Kiaracondong Bandung 40283
Telp. 022-7208298, Fax. 022-87240636
E-mail: dzikra@syaamil.co.id

بسم الله الرحمن الرحيم



Judul Asli:
Chain of Miracle
Penulis:
Harun Yahya
www.harunyahya.com

Diterbitkan oleh:
GLOBAL PUBLISHING
Gursel Mh. Darulaceze Cd. No:9
Funya Sk. Eksioglu Is Merkezi B Blok D:5
Okmeydani-Istanbul/Turkey
Edisi pertama bahasa Inggris,
Juni 2004

Judul Terjemahan:
Rantai Keajaiban
Alih Bahasa: Halfino Berry
Editor: Topik Mulyana, Asep Syamsu Romli
Desain Sampul: Ferry Puwi
Tata Letak: Bayu Why, Fakhri Afid Abdullah

Cetakan Pertama, Pebruari 2007
Edisi Bahasa Indonesia
diterbitkan pertama kali
Pebruari 2007/Shafar 1428 H.

Penerbit:
Dzikra
Jl. Babakan Sari I No. 71 Kiaracondong,
Bandung 40283, Jawa Barat, INDONESIA
Telp. (+62-22) 720 8298 (Hunting)
Faks. (+62-22) 8724 0636
e-mail: dzikra@syaamil.co.id
Pemasaran: info@syaamil.co.id

Dicetak oleh:
PT Syaamil Cipta Media
Bandung

Perpustakaan Nasional:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Yahya, Harun

Rantai Keajaiban/Harun Yahya; alih bahasa: Halfino Berry; editor: Topik Mulyana --
112 hlm; 18,5 x 26,5 cm.

Judul asli: Chain of Miracle
ISBN 979-3393-29-7

I. Judul. II. Berry, Halfino
III. Mulyana, Topik

596.82

Rantai Keajaiban

HARUN YAHYA


dzikra

Penerbit Buku-Buku Sains Islami

KEPADA PEMBACA

Buku ini berisi fakta-fakta yang meruntuhkan teori evolusi. Semua fakta ini diungkapkan untuk menangkal kekeliruan pandang akibat teori ini yang telah begitu lama menjadi landasan bagi semua filsafat anti-Tuhan. Darwinisme menolak fakta penciptaan, dan lebih jauh lagi, penciptaan Allah. Akibatnya, selama 140 tahun terakhir, filsafat ini telah membuat banyak orang meninggalkan kepercayaannya atau jatuh ke dalam keraguan. Oleh karena itu, sangatlah penting kiranya menunjukkan dan menyebarkannya kepada semua orang bahwa teori ini merupakan suatu kekeliruan dan penipuan.

Seperti dalam buku-buku lain karangan penulis, penjelasan yang disampaikan dilengkapi dengan ayat-ayat Al Quran dan para pembaca diajak untuk mempelajari dan hidup dengan ayat-ayat tersebut. Semua subjek yang berhubungan dengan ayat-ayat Allah dijelaskan tanpa meninggalkan ruang apa pun bagi keraguan atau pertanyaan dalam pikiran pembaca.

Penuturan yang tulus, terus-terang, dan lancar akan memungkinkan setiap pembaca dari berbagai usia dan kelompok sosial memahami buku-buku ini dengan cepat dan mudah. Bahkan, mereka yang keras menentang ketuhanan akan tersentuh dengan fakta-fakta yang diungkapkan dalam buku-buku ini dan tidak dapat membantah kebenaran isinya.

Buku ini dan semua karya-karya lain dari penulis dapat dibaca secara perseorangan atau dikaji bersama dalam suatu diskusi. Membaca buku-buku ini dalam kelompok pembaca akan sangat bermanfaat karena para pembaca dapat mengutarakan perenungan dan pengalaman mereka kepada yang lainnya.

Akhirnya, buku-buku yang ditulis semata untuk mencari keridhaan Allah ini dapat menjadi sarana yang amat efektif untuk memahami maupun menyampaikan Islam kepada orang lain.

TENTANG PENGARANG



Pengarang, yang menulis dengan nama pena HARUN YAHYA, lahir di Ankara, Turki, pada tahun 1956. Setelah menyelesaikan sekolah dasar dan menengahnya di Ankara, ia kemudian mempelajari seni di Universitas Mimar Sinan, Istambul, dan filsafat di Universitas Istambul. Sejak 1980-an, pengarang telah menerbitkan banyak buku bertemakan politik, keimanan, dan ilmu pengetahuan. Harun Yahya terkenal sebagai penulis karya-karya penting yang menyingkapkan kekeliruan para evolusionis, ketidaksahihan klaim-klaim mereka, dan hubungan gelap antara Darwinisme dan ideologi berdarah, seperti fasisme dan komunisme.

Nama penanya berasal dari dua nama nabi: "Harun" dan "Yahya" untuk memuliakan dua orang nabi yang berjuang melawan kekufuran. Stempel nabi pada cover buku-buku penulis bermakna simbolis yang berhubungan dengan isi bukunya. Stempel ini mewakili Al Quran, kitabullah terakhir, dan Rasulullah saw., penutup segala nabi. Di bawah tuntunan Al Quran dan Sunnah, pengarang menegaskan tujuan utamanya untuk menggugurkan setiap ajaran fundamental dari idelogi ateis dan memberikan "kata akhir" sehingga membisukan sepenuhnya keberatan yang diajukan melawan agama.

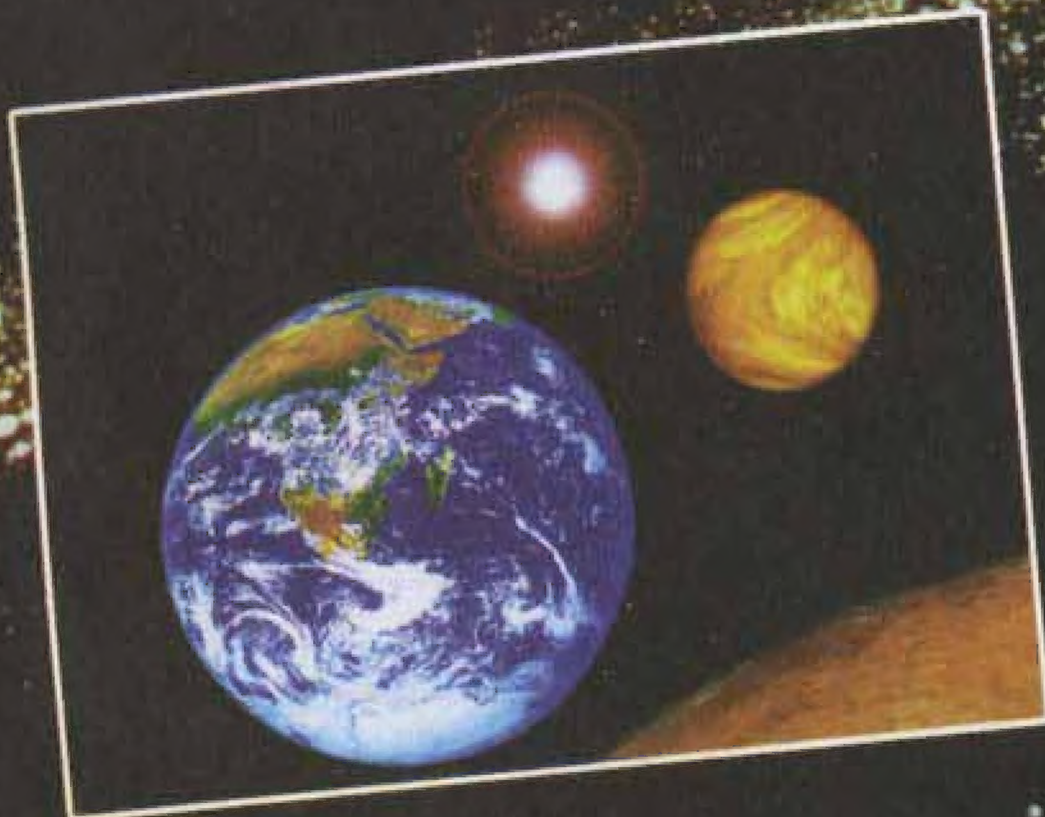
Semua karya pengarang ini berpusat pada satu tujuan: menyampaikan pesan-pesan Al Quran kepada masyarakat dan, dengan demikian, mendorong mereka untuk memikirkan isu-isu yang berhubungan dengan keimanan, seperti keberadaan Tuhan, keesaan-Nya, dan hari akhirat, juga untuk menunjukkan dasar-dasar yang lemah dan sesat dari ideologi-ideologi dan sistem-sistem takbertuhan.

Karya-karya Harun Yahya dibaca di banyak negara, dari India hingga Amerika, dari Inggris hingga Indonesia. Buku-bukunya tersedia dalam bahasa Inggris, Prancis, Jerman, Italia, Spanyol, Portugis, Urdu, Arab, Albania, Rusia, Serbia-Kroasia (Bosnia), Polandia, Melayu, Turki Uygur, dan Indonesia, dan dinikmati oleh pembaca di seluruh dunia.

Daftar Isi

Alam semesta, Galaksi Bimasakti tempat sistem matahari kita berada, dan planet Bumi kita semuanya diatur oleh faktor-faktor yang tidak terhitung jumlahnya. Semua hukum dan keseimbangan ini telah dirancang secara khusus dan ditata secara menakjubkan untuk memberikan sebuah lingkungan yang sesuai bagi kehidupan manusia.

Pada kenyataannya, setiap faktor yang penting bagi keberadaan manusia merupakan keajaiban tersendiri. Belum lagi jutaan faktor yang harus berkombinasi untuk memungkinkan rantai keajaiban ini. Di lain pihak, keajaiban itu sendiri membuktikan diri sebagai ciptaan Tuhan. Setiap bagian terkecil dari alam semesta ini adalah keajaiban, karya tanpa banding dari kebijaksanaan, kekuasaan, dan cita rasa seni Ilahi.



Pendahuluan

Alam semesta, Galaksi Bimasakti tempat tata surya kita berada, dan Planet Bumi kita diatur oleh faktor-faktor yang tidak terhitung jumlahnya. Semua hukum dan keseimbangan ini telah dirancang secara khusus dan ditata secara menakjubkan untuk memberikan sebuah lingkungan yang sesuai bagi kehidupan manusia.

Pengkajian secara terperinci terhadap alam semesta kita mengungkapkan bahwa segala sesuatu -dari hukum-hukum kosmik yang paling fundamental hingga sifat-sifat fisik yang paling kritis, dari berbagai keseimbangan terkecil hingga rasio terhalus di dalamnya- telah ditata untuk memenuhi ketepatan dengan tingkat tertinggi. Kita menyadari dengan takjub bahwa kepresisian ini diatur pada nilai-nilai yang ideal bagi keberadaan manusia, tidak sekadar untuk bertahan hidup, tetapi juga untuk berkembang.

Dari laju perkembangan alam semesta hingga lokasi Bumi kita di Galaksi Bimasakti, dari spektrum radiasi Matahari hingga nilai viskositas air, dari jarak Bulan ke Bumi hingga rasio gas-gas yang membentuk atmosfer, serta hal-hal serupa lainnya yang tidak terhitung banyaknya merupakan faktor-faktor yang berkaitan dengan eksistensi manusia. Oleh sebab itu, perubahan terkecil pada satu saja dari faktor-faktor tersebut akan membuat kehidupan di Bumi musnah.

Kemudian, tidak satu pun dari faktor-faktor tersebut yang mencapai keteraturan yang ideal karena kebetulan semata. Kombinasi dari ribuan unsur dan kondisi yang menciptakan keteraturan ini adalah keajaiban yang berada di luar batas pemahaman manusia. Pada akhirnya, rantai keajaiban yang terbentuk dari kombinasi jutaan faktor tersebut membuktikan dirinya sebagai ciptaan Tuhan. Setiap bagian kecil dari alam semesta ini adalah keajaiban, karya tanpa banding dari

kebijaksanaan, kekuasaan, dan cita rasa seni Ilahi.

Perhitungan-perhitungan terakhir menunjukkan bahwa jika berbagai hukum dan reaksi fisika saat ini yang bertanggung jawab atas keteraturan di alam semesta diubah walau sedikit saja, kehidupan–dan karenanya, kehidupan manusia–tidak mungkin ada. Dalam istilah probabilitas, norma-norma fisik ini akan muncul dengan nilai berapa pun. Namun, setiap norma tersebut diatur secara terpisah pada nilai idealnya saat ini. Hal itu membuat kehidupan manusia, sebagaimana dinyatakan di atas, tidak dapat dijelaskan dengan kata apa pun selain "keajaiban".

Apa pun hukum, prinsip atau sifat-sifat fisik di alam semesta yang kita bicarakan ini, terbukti bahwa unsur-unsur itu tidak dapat mencapai keadaan idealnya dengan sendirinya atau melalui peristiwa kebetulan. Mata yang dapat melihat adalah sebuah bukti yang sangat jelas. Rantai keajaiban bekerja pada setiap tempat di alam semesta dan di setiap hukum yang mengatur; rantai-rantai ini merupakan bukti keberadaan dan kekuasaan Allah.

Dalam tahun-tahun terakhir, para ahli kosmologi dan fisika teoretis mulai menyebut keteraturan yang menakjubkan yang menghasilkan kondisi-kondisi penting bagi kehidupan manusia ini sebagai "penyelarasan". Dengan memfokuskan diri pada subjek ini, mereka menemukan atau membuat kalkulasi. Hasilnya, contoh "penyelarasan" yang terdapat di seluruh alam semesta ini tidak terhitung banyaknya. Pantaslah kiranya dikutipkan beberapa ungkapan keheranan dan ketakjuban para ilmuwan ini atas hasil-hasil penelitiannya:

Ahli astronomi NASA, Profesor John O'Keefe:

> Kita semua, dengan patokan astronomis, adalah sekelompok makhluk yang dimanjakan, dilindungi, dan diutamakan. Jika tidak dibuat dengan kepresisian yang paling tepat, alam semesta ini tidak akan pernah ada. Dalam pandangan saya, keadaan ini menunjukkan bahwa alam semesta diciptakan untuk ditinggali oleh manusia.[1]

Ahli astrofisika Inggris, Profesor George F. Ellis:

> Penyelarasan halus terjadi pada hukum-hukum yang membuat (kompleksitas) ini mungkin. Kesadaran akan kompleksitas dari apa yang tercapai membuat amat sukar untuk tidak menggunakan kata 'ajaib'.[2]

---

1) F. Heeren, *Show Me God. Wheeling*, IL, Searchlight Publications, 1995, hlm. 200.
2) George F. Ellis, *"The Anthropic Principle: Laws and Environments,"* The Anthropic Principle, F. Bertola dan U. Curi, ed. (New York: Cambridge University Press, 1993), hlm. 30.

Ahli astrofisika Inggris, Profesor Paul Davies:

Hukum-hukum (fisika) sendiri tampak sebagai produk dari rancangan yang teramat jenius.[3]

Ahli matematika Inggris, Profesor Roger Penrose:

Saya dapat mengatakan bahwa alam semesta mempunyai tujuan. Ia tidak begitu saja ada oleh kebetulan.[4]

Semua data ilmiah yang diperoleh sampai saat ini menunjukkan bahwa tidak ada ruang untuk kebetulan atau peristiwa untung-untungan di alam semesta, di mana pun dan kapan pun. Dari momen pertama kelahirannya hingga keadaan terakhir saat Anda membaca buku ini, alam semesta telah dirancang hingga ke pemerincian terkecil oleh Allah yang Mahabijaksana dan Mahakuasa Yang menciptakan manusia untuk menyaksikan, memikirkan, dan mensyukuri kekuasaan dan cita rasa seni-Nya.

Buku ini berisi contoh-contoh keajaiban yang telah terjadi dari penciptaan pertama alam semesta dan terus terjadi hingga saat ini. Kami telah menyusun keajaiban-keajaiban ini ke dalam tiga pokok utama: (1) Alam Semesta, (2) Tata Surya kita dan Bumi, (3) Makhluk Hidup.

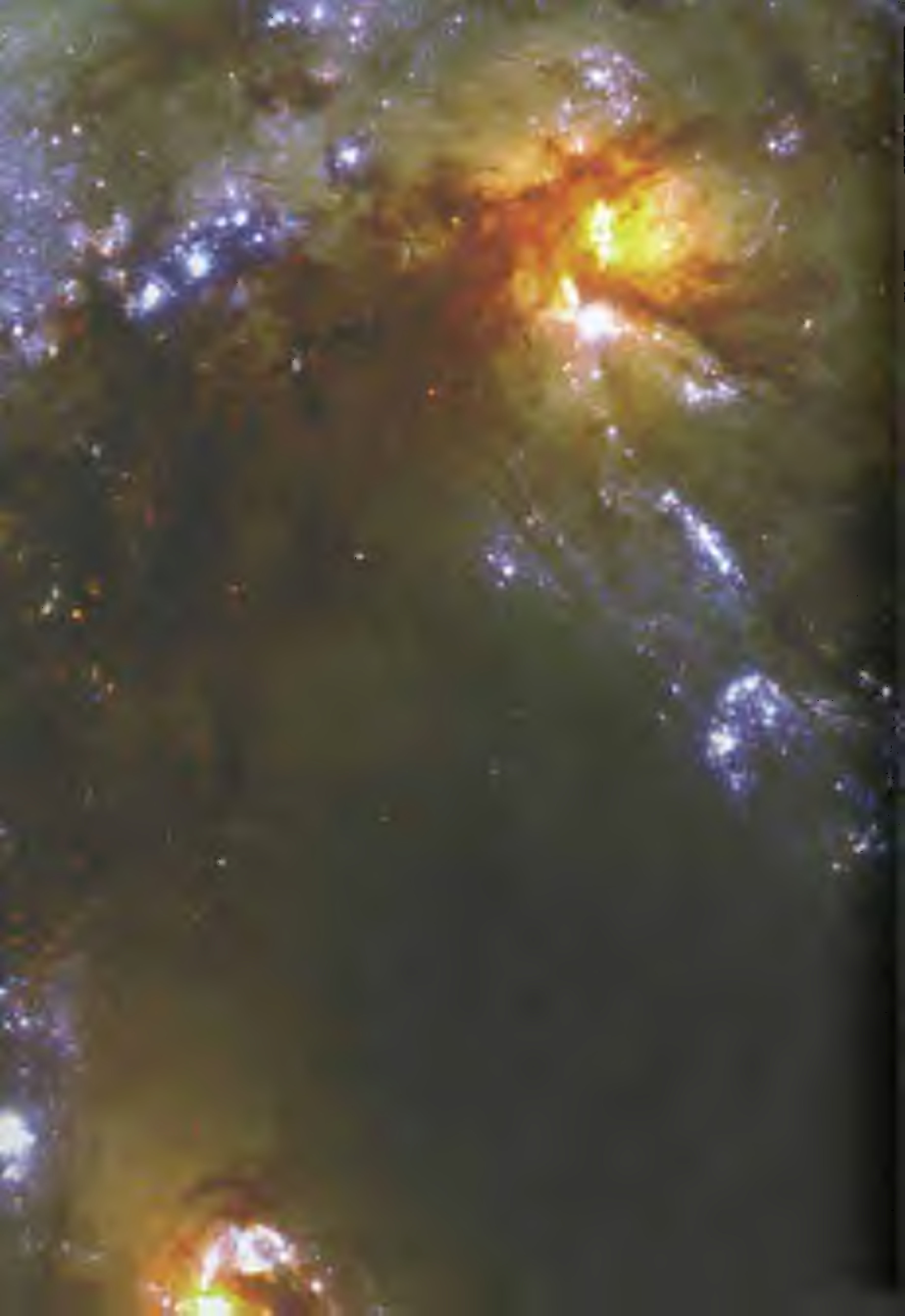
"Dalam penciptaan langit dan Bumi, dan silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang telah Allah turunkan dari langit (adalah sesuatu yang) berupa air, lalu dengan air itu, Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, pengisaran angin, dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh, (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan."

Tujuan buku ini adalah untuk memberikan kepada para pembaca perasaan akan kekuatan dan cita rasa seni Allah yang tidak terbatas dengan menunjukkan beberapa penciptaan keajaiban di alam semesta. Buku ini juga diharapkan akan membawa pada kesadaran bahwa segala sesuatu di sekitar kita, jika diamati dengan mata kebijaksanaan, adalah keajaiban dari Allah.

---

3) Paul Davies, Superforce: *The Search for a Grand Unified Theory of Nature*, New York Simon & Schuster, 1984, Hlm. 243.

4) Roger Penrose, *A Brief History of Time* (feature film), (Burbank, CA: Paramount Pictures, Inc., 1992).



Bab 1

Keajaiban pada Penciptaan Alam Semesta

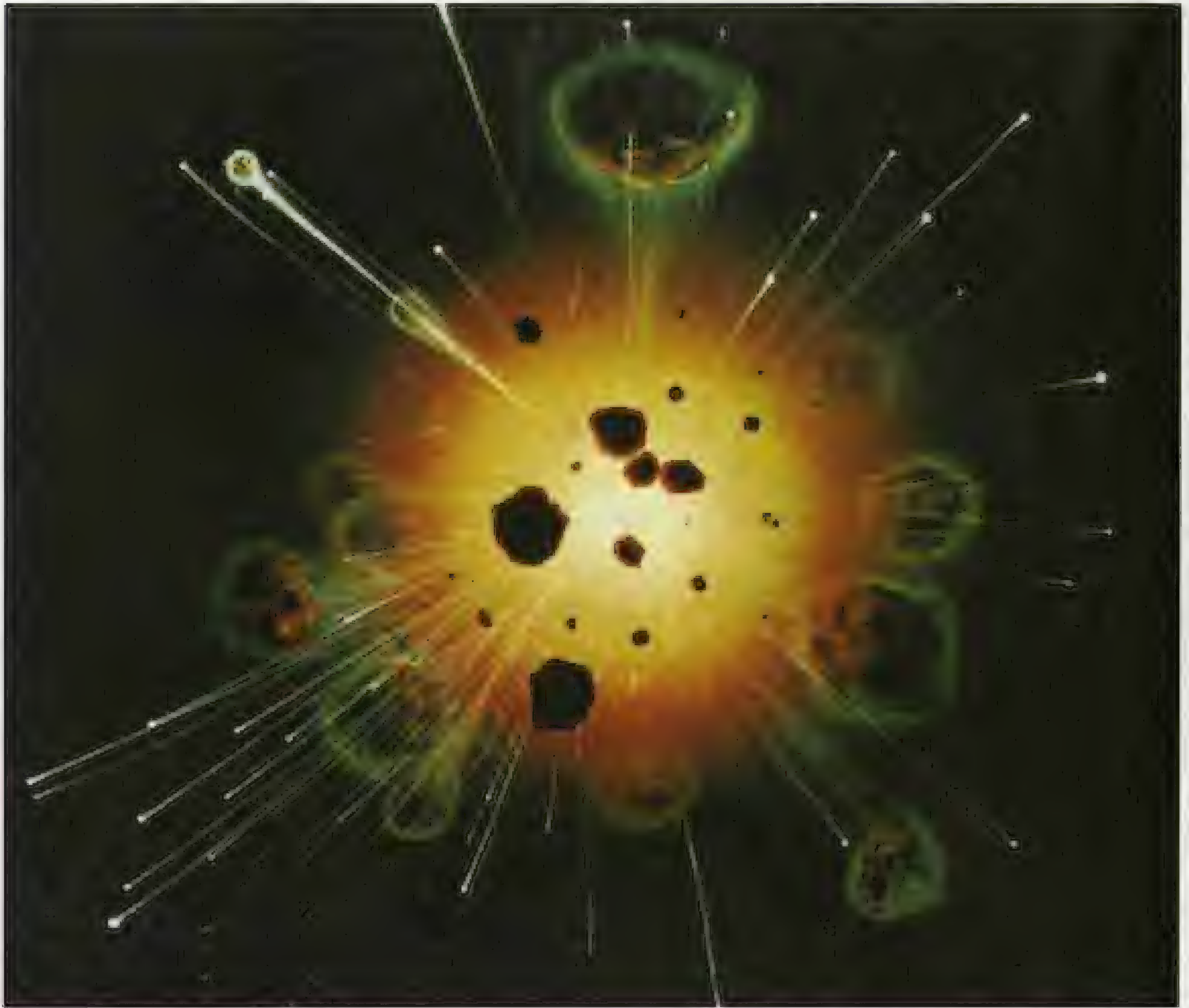


"Kepunyaan-Nyalah langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya."
(QS. Al Furqaan, 25: 2)

Keteraturan Luar Biasa yang Terjadi pada Dentuman Besar

Keseluruhan komunitas ilmiah menyatakan bahwa alam semesta yang kita huni berawal dari kurang lebih 15 miliar tahun yang lalu dengan sebuah ledakan raksasa yang terkenal dengan istilah "Dentuman Besar (*Big Bang*)" dan mengembang hingga menjadi bentuk dan dimensinya seperti saat ini. Ruang angkasa, galaksi-galaksi, planet-planet, Matahari, Bumi, dan segala sesuatu yang lainnya yang bergabung menyusun alam semesta terbentuk sebagai konsekuensinya.

Di sini tersimpan sebuah rahasia besar: karena Dentuman Besar adalah sebuah ledakan, materi mestinya menyebar secara acak di seluruh penjuru angkasa sebagai atom-atom atau partikel-partikel sub-atomik. Namun demikian, alam semesta muncul dalam keteraturannya yang menakjubkan. Atom-atom yang terpencar "secara acak" berkumpul pada tempat-tempat tertentu dan bergabung membentuk bintang-bintang, berbagai tata surya, dan galaksi. Sudah



Sebuah ledakan selalu menyebarkan dan memberantakkan materi.

tentu hal ini merupakan situasi yang luar biasa. Dengan menggunakan analogi yang dipakai oleh ilmuwan, peristiwa tersebut bahkan lebih luar biasa daripada sebuah granat yang dilemparkan ke ladang gandum yang hasilnya adalah bahwa efek ledakan mengumpulkan gandum yang terpotong, mengikatnya, dan menumpuknya secara teratur.

Profesor Fred Hoyle, yang menentang teori Dentuman Besar selama bertahun-tahun, mengungkapkan ketakjubannya sebagai berikut:

> Teori Dentuman Besar menyatakan bahwa alam semesta bermula dengan sebuah ledakan tunggal. Namun, sebuah ledakan semata akan menyebarkan materi, sementara Dentuman Besar secara misterius justru menghasilkan efek sebaliknya, yaitu materi-materi terkumpul dalam bentuk galaksi-galaksi.[5]

5) Fred Hoyle, *The Intelligent Universe*, London, 1984, hlm. 184-185.

Tampak jelas, ledakan semacam itu yang mengandung keseluruhan massa alam semesta, dari mana keteraturan yang paling spektakuler muncul, hanya dapat dijelaskan sebagai sebuah keajaiban. Alan Sandage, ahli astrofisika pemenang Anugerah Crawford dalam bidang astronomi, menjelaskannya sebagai berikut:

> Saya menganggapnya sangat tidak mungkin keteraturan semacam itu muncul dari kekacauan. Pastilah ada sebentuk prinsip pengorganisasian. Tuhan, bagiku, adalah suatu misteri, namun merupakan penjelasan bagi keajaiban ini.[6]

Sebagaimana dinyatakan para ilmuwan, adalah sebuah keajaiban yang fantastis bahwa atom-atom bergabung dengan cara yang paling sesuai untuk menciptakan keteraturan alam semesta yang terkoordinasi secara takterbatas, meliputi triliunan planet, miliaran bintang pada miliaran galaksi, dan semuanya tanpa masalah sedikit pun. Hal ini merupakan keajaiban yang ditunjukkan kepada kita oleh Allah yang takterbatas kekuasaan-Nya.

> ***"Kepunyaan-Nyalah langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya."*** (QS. Al Furqaan, 25: 2)

Keajaiban pada Laju Ekspansi Alam Semesta

Ekspansi alam semesta kritis bagai pembentukan keadaannya saat ini. Jika satu fraksi saja lebih lambat, keseluruhan alam semesta akan berkontraksi dan runtuh ke dalam dirinya sebelum tunas sistem-sistem tata surya sempat berkembang. Jika laju ekspansi satu fraksi saja lebih cepat, materi akan terpencar selamanya di keluasan angkasa tanpa mampu membentuk bintang-bintang atau galaksi-galaksi.

Jika saja salah satu kondisi tersebut terjadi, alam semesta beserta kehidupan di dalamnya mustahil ada. Faktanya, tidak satu pun dari kedua skenario itu terjadi. Berkat laju aktual ekspansi, alam semesta ini muncul. Namun, seberapa sensitifkah laju ini sebenarnya?

Paul Davies, seorang profesor Matematika dan Fisika terkenal pada Adelaide University Australia, membuat serangkaian kalkulasi untuk menjawab pertanyaan ini. Hasil yang ia dapatkan sungguh menakjubkan. Menurut Davies, jika saja laju ekspansi setelah

---

6) J.N. Willford, "*Sizing up the Cosmos: An Astronomers Quest*," New York Times, 12 Maret, 1991, hlm. B9, penekenan ditambahkan.



Alam semesta yang kita tinggali muncul sekitar 15 miliar tahun yang lalu sebagai akibat sebuah ledakan raksasa dari sebuah titik tunggal. Hasil dari ledakan raksasa ini, yang mengandung semua materi di alam semesta, adalah kosmos saat ini yang luar biasa teratur yang berkembang mencapai bentuknya saat ini.

Dentuman Besar berbeda **satu per miliar miliar ($1/10^{18}$)**, alam semesta tidak akan terbentuk! Cara lain menuliskan angka ini adalah **"0,000000000000000001"**. Perbedaan berapa pun dari skala kecil itu akan berarti **tidak ada alam semesta sama sekali**. Davies menginterpretasikan hasil ini sebagai berikut:

> Pengukuran yang hati-hati menghitung laju ekspansi sangat dekat dengan nilai kritis di mana alam semesta akan terlepas dari gravitasinya sendiri dan mengembang selamanya. Jika sedikit lebih lambat, kosmos akan runtuh; jika sedikit lebih cepat, material kosmos akan tercerai berai sejak dahulu kala. Menarik untuk mempertanyakan secara persis betapa kehalusan laju ekspansi telah di-"tala" agar tepat berada pada garis pemisah yang sempit antara kedua kehancuran. Jika pada waktu 1 detik (tempat pola waktu ekspansi telah benar-benar tetap) laju ekspansi berbeda dari nilai aktualnya lebih dari 10^{18}, sudah cukup untuk merusak keseimbangan yang halus itu. Jadi, kekuatan eksplosif alam semesta bersesuaian dengan kekuatan gaya tariknya dengan akurasi yang hampir tak dapat dipercaya. Dentuman Besar jelas-jelas bukan dentuman biasa, namun sebuah ledakan yang besarnya dirancang secara indah.[7]

Sebuah artikel yang dimuat dalam jurnal *Science* menguraikan laju ekspansi yang luar biasa ini pada awal mula alam semesta:

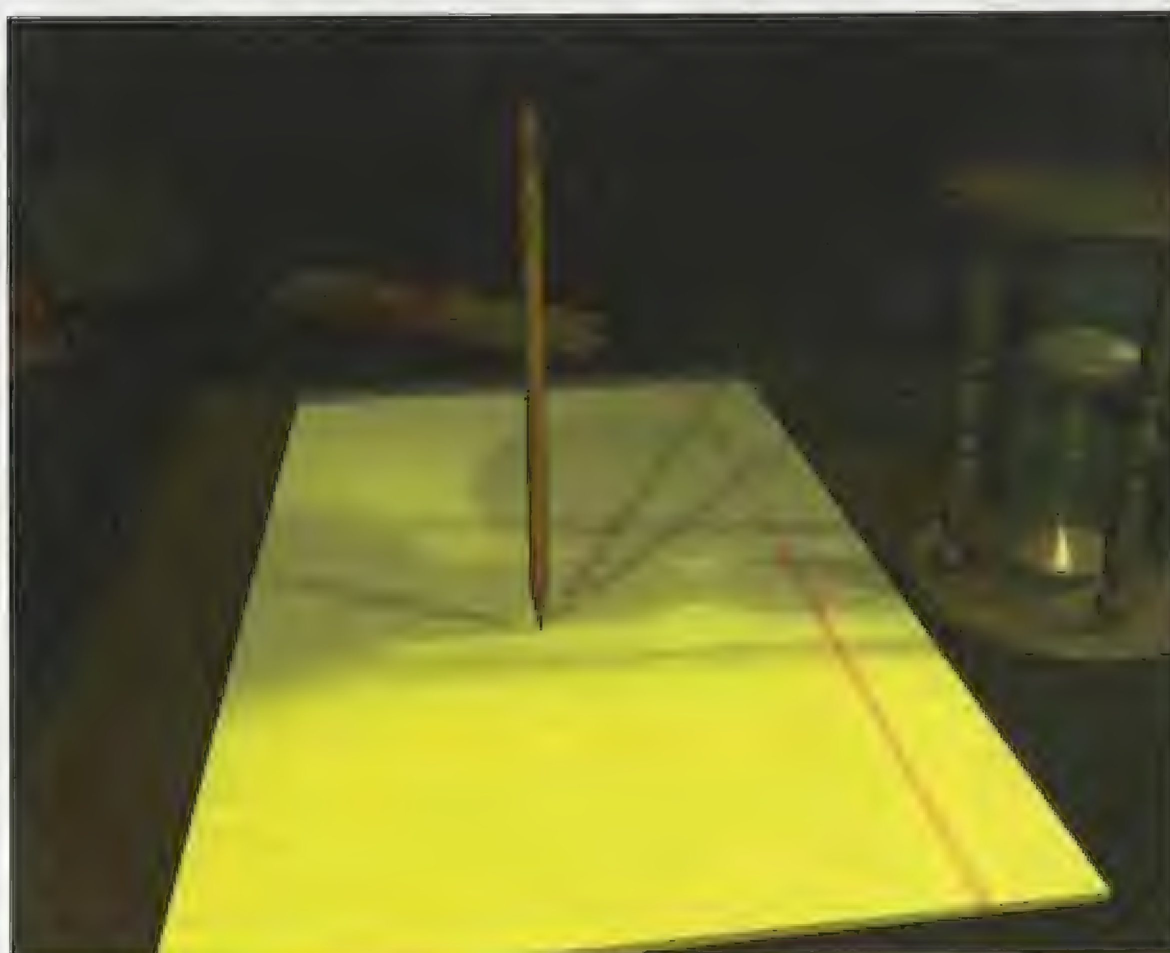
> Jika densitas alam semesta sedikit saja lebih tinggi, dalam hal ini menurut teori relativitas Einstein, alam semesta tidak akan mengembang karena gaya tarik partikel-partikel atomik, tetapi mengerut dan

7) Paul Davies, *Superforce*, hlm. 184; penekanan ditambahkan.

pada akhirnya menyusut menjadi sebuah titik. Jika densitas awal sedikit lebih kecil, maka alam semesta tidak akan mengembang dengan cepat. Namun, dalam hal ini, partikel-partikel atomik tidak akan saling menarik dan bintang atau galaksi tidak akan pernah terbentuk. Konsekuensinya, manusia tidak akan pernah ada! Menurut kalkulasi, perbedaan antara densitas awal alam semesta yang sebenarnya dan densitas kritis, yang tampaknya mustahil terjadi, kurang dari seperkuadriliun-nya satu persen. Ini serupa dengan menempatkan pensil pada sebuah posisi sehingga ia dapat berdiri pada ujung runcingnya selama miliaran tahun! Lebih jauh lagi, begitu alam semesta berkembang, keseimbangan ini menjadi semakin halus.[8]

Walaupun beberapa kali Stephen Hawking mencoba untuk menganggap alam semesta berasal usul dari peristiwa kebetulan, dia harus mengakui fakta luar biasa dari laju ekspansi alam semesta ini dalam bukunya, *A Brief History of Time*:

Jika laju ekspansi satu detik setelah Dentuman Besar lebih kecil satu per seratus juta juta, alam semesta akan runtuh sebelum mencapai ukurannya saat ini.[9]



Kecepatan pengembangan alam semesta adalah angka yang teramat sensitif. Berbeda sedikit saja sekitar sepermiliar miliar, alam semesta yang sekarang kita huni tidak akan pernah terbentuk. Ini bagaikan meletakkan sebuah pensil pada ujung runcingnya sedemikian rupa sehingga tetap tegak selama semiliar tahun. Lebih jauh lagi, begitu alam semesta berkembang, keseimbangan ini bertambah rumit.

8) *Bilim ve Teknik* (Science and Technics), no. 201, hlm. 16, penekanan ditambahkan.
9) Stephen Hawking, *A Brief History Of Time*, Bantam Press, London: 1988, hlm. 121-125, penekanan ditambahkan.



Terdapat sebuah keseimbangan antara densitas alam semesta dan kecepatan pengembangannya.

Alan Guth, bapak dari model alam semesta menggembung yang dikembangkan sebagai kelanjutan dari model baku alam semesta Dentuman Besar, beberapa tahun terakhir ini mengalkulasikan hasil yang bahkan jauh lebih mencengangkan tentang penyelarasan laju ekspansi alam semesta. Dia menyatakan bahwa margin kesalahan tersebut adalah 1 dalam 10^{55}. [10]

Kemudian, apa yang ditunjukkan oleh sebuah keseimbangan yang begitu luar biasa? Jelas ini merupakan contoh dari "penyelarasan" yang tidak mungkin dapat dijelaskan oleh peristiwa kebetulan; ia pastilah membuktikan keberadaan sebuah rancangan cerdas. Walau seorang materialis, Paul Davies mengakui:

---

10) A.H. Guth, "*Inflationary Universe: a possible solution to the horizon and flatness problems,*" dalam Physical Review D, 23. (1981), hlm. 348.

> Sukar untuk menolak bahwa struktur alam semesta saat ini, yang kelihatannya sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan minor dalam angka, telah dipikirkan dengan agak saksama. Kesesuaian yang tampaknya ajaib pada nilai-nilai numeris yang telah diberikan alam kepada konstanta-konstanta fundamentalnya mestilah tetap menjadi bukti yang paling meyakinkan bagi sebuah unsur rancangan kosmik.[11]

Sebagaimana kita lihat, data konklusif yang didapatkan melalui sarana-sarana ilmiah telah memaksa Paul Davies yang materialis untuk mengakui–baik dirinya suka maupun tidak–bahwa alam semesta adalah produk dari rancangan cerdas. Atau, dengan kata lain, bahwa alam semesta telah diciptakan.

Jarak antara Objek-Objek Kosmik

Sebagaimana kita ketahui, Planet Bumi kita adalah bagian dari tata surya yang memiliki sembilan planet dengan Bumi sebagai planet ketiga yang mengorbit bintang kita yang berukuran sedang.

Pertama, mari kita pahami skala dari sistem ini. Diameter Matahari adalah 103 kali diameter bumi. Untuk membuat perbandingan, bayangkanlah Bumi seukuran kelereng (yang ukuran diameter sebenarnya adalah 12.200 km atau 7.500 mil). Sebagai bandingannya, Matahari kita akan berupa sebuah bulatan dengan ukuran tiga kali bola sepak. Namun, yang benar-benar menarik adalah jarak antara keduanya. Pada skala ini, jaraknya adalah 280 meter. Planet-planet yang berada di bagian luar jangkauan sistem akan berkilometer-kilometer jauhnya dari bulatan yang mewakili Matahari.

Namun, ukuran raksasa tata surya ini sebenarnya kecil saja jika dibanding dengan Galaksi Bimasakti kita. Bimasakti mempunyai sekitar 250 miliar bintang (atau matahari). Bintang (matahari) yang terdekat adalah Alfa Centauri. Jika Bumi dan Matahari berjarak 280 meter sebagaimana pada contoh di atas, maka, pada skala yang sama, Alfa Centauri akan berjarak sejauh 78.000 km.

Mari kita perkecil skala ini hingga Bumi menjadi sebesar partikel debu yang nyaris tidak terlihat oleh mata telanjang. Maka, Matahari akan seukuran sebuah kacang yang jaraknya tiga meter dari Bumi. Pada skala baru ini, Alfa Centauri akan berjarak sejauh 640 km

11) Paul Davies, *God and the New Physics*. New York: Simon & Schuster, 1983, hlm. 189.



Jika kita anggap Bumi seukuran sebuah kelereng dan jaraknya dengan Matahari 280 meter, bintang Alfa Centauri seharusnya terletak 78.000 kilometer jauhnya!

jaraknya. Namun, Galaksi Bimasakti memiliki 250 miliar bintang dengan jarak yang bahkan jauh lebih fenomenal di antara mereka. Tata surya kita hanyalah sebuah noda di galaksi berbentuk spiral ini.

Bimasakti sendiri meliputi sebuah area yang relatif amat kecil di ruangan semesta jika kita perhitungkan bahwa terdapat sekitar 300 miliar galaksi lain yang sejenis dan bahwa jarak antara mereka adalah jutaan kali lebih besar daripada Matahari kita dengan Alfa Centauri.

Penyebaran benda-benda langit di seluruh penjuru alam semesta dan ruang-ruang di antara mereka penting bagi kondisi kehidupan kita di Bumi. Jarak antara bintang-bintang disusun oleh gaya-gaya kosmik sedemikian rupa sehingga memungkinkan adanya kehidupan di Bumi. Jarak-jarak ini mempunyai pengaruh langsung pada orbit planet-planet dan bahkan keberadaan mereka sendiri. Jika mereka sedikit lebih dekat, tarikan gravitasional antara bintang-bintang akan

mendestabilisasi orbit planet-planet dan menyebabkan fluktuasi suhu yang ekstrem. Jika mereka lebih jauh lagi, distribusi unsur-unsur yang lebih berat, yang melesat ke ruang angkasa dari supernova-supernova, tidak akan pernah mencapai densitas yang dibutuhkan untuk membentuk planet-planet yang padat seperti Bumi.

Jarak-jarak yang terdapat di antara bintang-bintang adalah berupa ruang-ruang yang sangat memungkinkan keberadaan berbagai tata surya, termasuk tata surya kita.

Michael Denton, seorang profesor biokimia terkenal, menulis di dalam bukunya, *Nature's Destiny*:


Prof. Michael Denton

> Jarak antarsupernova–dan tentunya antarsemua bintang–penting sekali karena alasan-alasan lain. Jarak antarbintang di dalam galaksi kita sekitar 30 juta mil. Jika jarak ini jauh lebih kecil, orbit-orbit planet akan terdestabilisasi. Jika jauh lebih besar, reruntuhan yang dilemparkan oleh sebuah supernova akan tersebar sehingga sistem-sistem planet seperti yang kita punyai tidak pernah mempunyai kemungkinan untuk terbentuk sama sekali. Jika kosmos merupakan rumah bagi kehidupan, kerlipan supernova harus terjadi pada laju yang sangat persis dan jarak rata-rata di antara mereka dan tentu saja di antara semua bintang haruslah sangat dekat dengan angka yang aktual teramati.[12]

Dalam *The Symbiotic Universe*, astronom George Greenstein menulis tentang jarak yang mengejutkan ini:

> Jika bintang-bintang karena suatu hal lebih dekat, astrofisika tidak akan terlalu berbeda. Proses-proses fisik fundamental yang terjadi di dalam bintang, nebula, dan sebagainya akan berjalan tanpa perubahan. Jika dilihat dari titik pandang di suatu kejauhan, tampilan galaksi kita akan sama saja. Tentang satu-satunya perbedaan adalah langit kala malam (yang saya pandang sambil berbaring di rerumputan) akan lebih kaya dengan bintang. Dan ... oh, ya, sebuah perbedaan kecil lainnya: tidak akan ada saya di sana untuk memandangnya .... Sungguh pemubaziran ruang! Di sisi lain, pada kemubaziran inilah tergantung keselamatan kita.[13]

---

12) Michael Denton, *Nature's Destiny*, The New York: The Free Press, 1998, hlm. 11.
13) George Greenstein, *The Symbiotic Universe*, New York: William Morrow, 1998, hlm. 21, penekanan Ditambahkan.



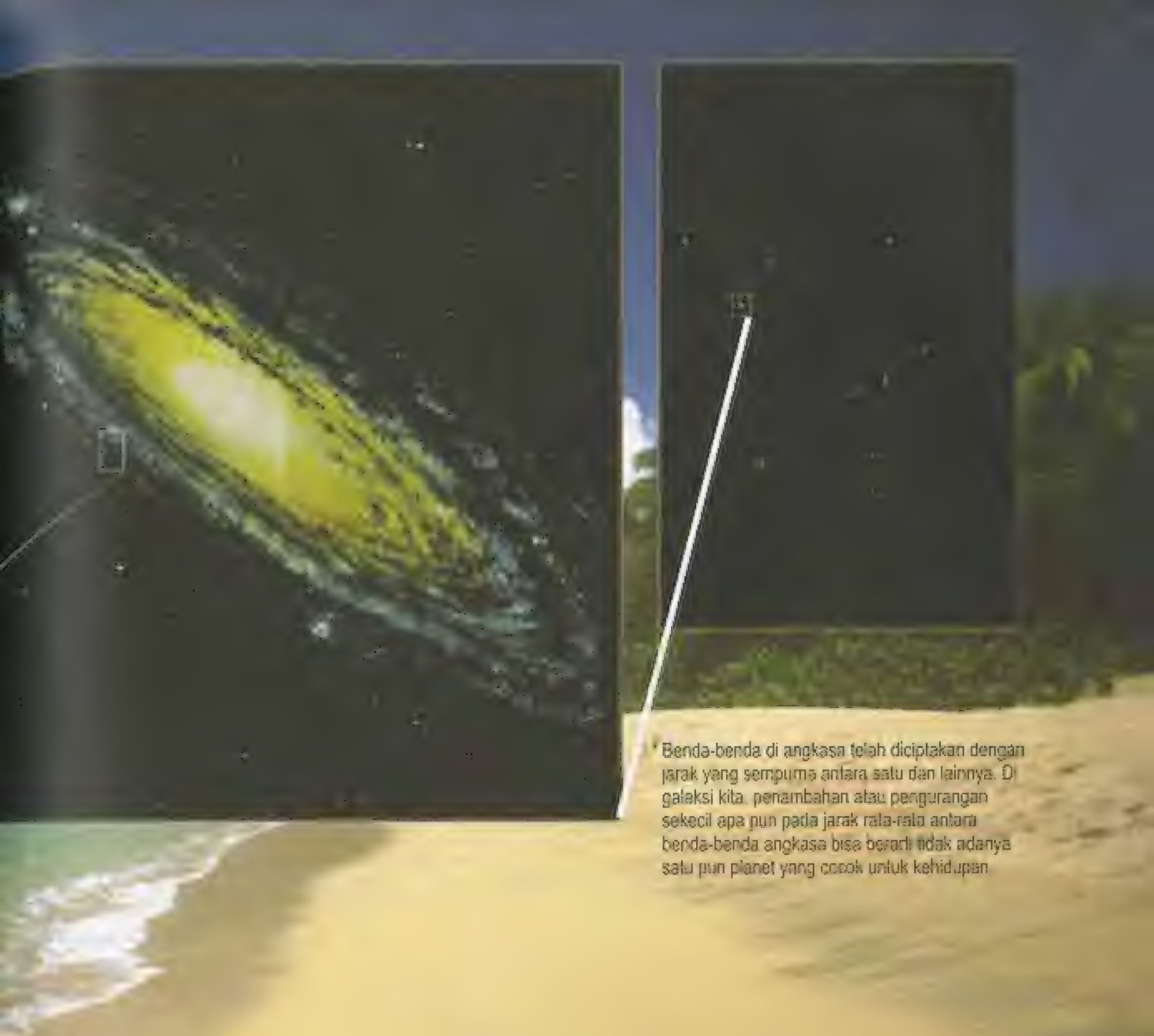




Luasnya ruang kosong di alam semesta, jelas Greenstein, menentukan nilai dari variabel-variabel fisik yang membuat kehidupan manusia di Bumi menjadi mungkin dan juga mencegah Bumi bertabrakan dengan benda-benda langit lainnya yang berkelana di alam semesta.

Singkatnya, penyebaran bintang-bintang di alam semesta sudah tepat sebagaimana seharusnya untuk keberadaan manusia di muka Bumi. Luasnya angkasa kosong bukanlah suatu kebetulan, melainkan diciptakan.

Dalam banyak ayat Al Quran, Allah mengungkapkan bahwa langit dan Bumi telah diciptakan dengan sebuah tujuan:



Benda-benda di angkasa telah diciptakan dengan jarak yang sempurna antara satu dan lainnya. Di galaksi kita, penambahan atau pengurangan sekecil apa pun pada jarak rata-rata antara benda-benda angkasa bisa berarti tidak adanya satu pun planet yang cocok untuk kehidupan

"Dan tidaklah Kami ciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya, kecuali dengan benar. Dan sesungguhnya, saat (kiamat) itu pasti akan datang, maka maafkanlah (mereka) dengan cara yang baik." (QS. Al Hijr, 15: 85) ۞

"Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya dengan main-main. Kami tidak menciptakan keduanya, kecuali dengan haq, tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui." (QS. Ad-Dukhaan, 44: 38-39) ۞

Pembentukan Karbon yang Menakjubkan

Karbon, yang merupakan "unsur kehidupan", diproduksi hanya oleh reaksi-reaksi nuklir yang menakjubkan yang terjadi di dalam inti bintang-bintang raksasa. Jika tidak ada reaksi seperti itu, tidak akan ada karbon–atau unsur-unsur lain–di alam semesta dan karenanya tidak pula kehidupan. Kita sebut "menakjubkan" karena transformasi ini tidak dapat terjadi di bawah kondisi normal, tetapi membutuhkan kombinasi dari faktor-faktor yang tampaknya sangat tidak mungkin.

Atom-atom karbon diproduksi di dalam inti bintang-bintang raksasa dengan sebuah proses dua-ikatan. Pertama, dua atom helium bergabung untuk menghasilkan sebuah unsur transisi dengan empat proton dan empat neutron yang disebut berilium. Ketika helium ketiga bereaksi dengan berilium, dihasilkan sebuah atom karbon dengan enam proton dan neutron.

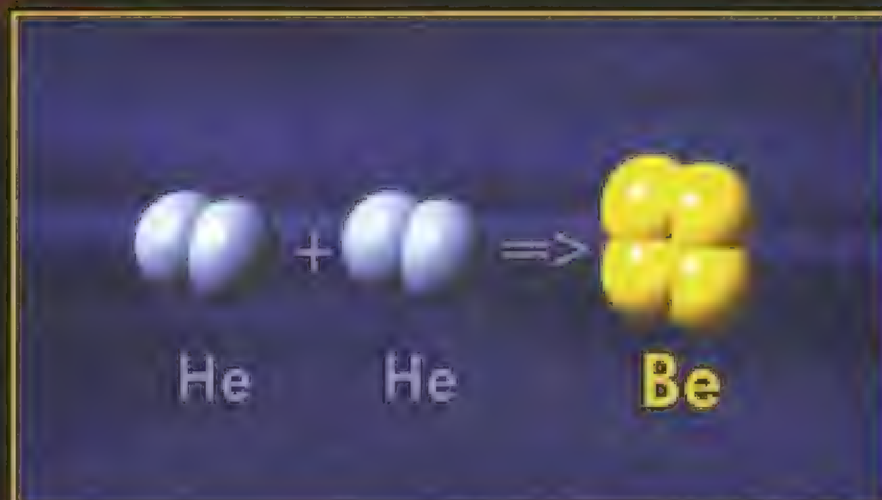
Atom berilium yang dihasilkan pada tahap pertama proses ini berbeda dari atom berilium yang ditemukan di Bumi karena unsur berilium yang terdapat dalam tabel periodik kita kelebihan satu neutron tambahan. Isotop berilium tidak biasa yang terdapat di dalam raksasa merah telah sejak lama memusingkan para ilmuwan karena ia sangat tidak stabil sehingga bahkan terdisintegrasi 0,000000000000001 (10^{-15}) detik setelah terbentuk.

Kemudian, bagaimana isotop berilium ini menjadi karbon jika ia secara efektif hancur pada detik yang sama ketika ia terbentuk? Apakah atom-atom helium yang berfusi dengan isotop berilium melakukannya karena kebetulan? Jelas tidak sama sekali karena ini lebih mustahil dibandingkan dua batu bata yang meledak dalam 0,000000000000001 detik, lalu disusul oleh batu bata ketiga dan akhirnya membentuk sebuah bangunan lengkap.

Paul Davies menguraikan proses yang menakjubkan ini sebagai berikut:

> Saat meneliti reaksi-reaksi nuklir yang membawa pada pembentukan karbon di dalam inti-inti bintang, (Fred) Hoyle dikejutkan oleh fakta bahwa reaksi kunci berjalan hanya karena sebuah kebetulan yang menguntungkan. Inti karbon dibuat dengan sebuah proses yang cukup rumit yang melibatkan pertemuan serempak tiga inti helium berkecepatan tinggi yang kemudian bergabung. Karena jarangnya pertemuan inti rangkap-tiga, reaksi tersebut dapat berjalan pada laju yang signifikan hanya pada energi-energi tertentu

Reaksi-reaksi nuklir yang membentuk atom-atom karbon terjadi di dalam inti bintang-bintang raksasa.



Agar sebuah atom karbon terbentuk, pertama-tama sepasang atom helium dengan dua proton masing-masing bersatu untuk membentuk sebuah atom berillium empat proton.



Selanjutnya, atom berilium bergabung dengan atom ketiga dari helium untuk membentuk sebuah karbon yang terdiri atas atom berproton enam.

Yang menakjubkan adalah atom berilium yang seharusnya (pada kondisi normal) terurai menjadi sekecil 0.000000000000001 dalam waktu satu detik, bergabung dengan atom helium lainnya untuk membentuk sebuah atom karbon sebelum penguraian itu terjadi. Para ilmuwan bersepakat bahwa fenomena ini luar biasa.





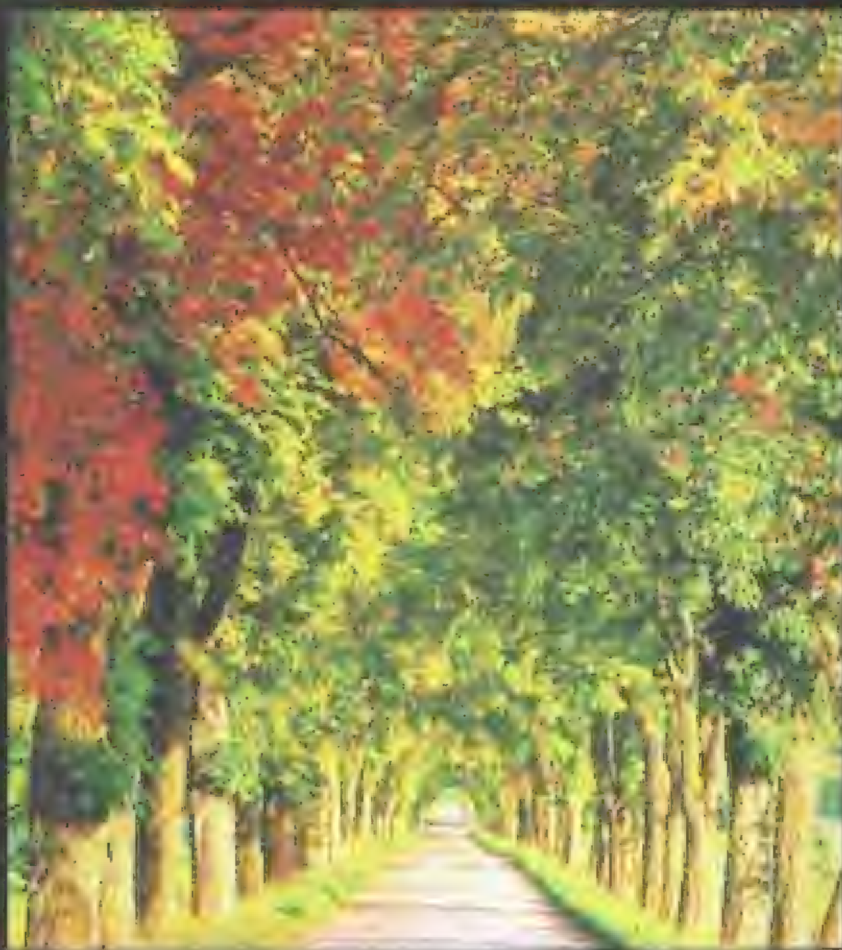


Unsur karbon yang hadir secara alami di Bumi dalam bentuk batubara atau berlian sebenarnya terbentuk di dalam inti bintang-bintang raksasa. Sebagai hasil dari ledakan bintang-bintang ini (seperti ledakan Nova), massa karbon dan unsur-unsur lainnya terlempar berhamburan ke angkasa dan menyentuh bintang-bintang lain dan planet-planet yang salah satunya adalah Bumi.







Karbon adalah balok pembangun utama bagi semua kehidupan di Bumi. Molekul-molekul yang membentuk zat-zat yang sangat penting bagi kehidupan, seperti protein, lemak, dan karbohidrat, terbentuk dari pelbagai komponen karbon yang berbeda-beda. Atom karbon di dalam tubuh Anda, sebagaimana yang Anda baca dalam buku ini, sebenarnya adalah sisa dari ledakan supernova jutaan tahun yang lalu di kedalaman angkasa.












> yang terdefinisi baik (disebut "resonansi") di mana laju reaksi pada pokoknya diperkuat oleh efek kuantum. Dengan nasib baik, salah satu dari resonansi ini mengambil posisi yang tepat untuk berkorespondensi terhadap jenis energi yang dimiliki inti helium di dalam bintang-bintang raksasa.[14]

Reaksi kimia semacam itu di luar sebab peristiwa kebetulan! Namun, karena Paul Davies adalah seorang materialis tersumpah, dia mencoba menjelaskannya dengan sebuah referensi tanpa arti dan irasional bernama "nasib baik". Davies sadar akan keajaiban ini dan tidak menyembunyikan kekagumannya ketika menjelaskan proses ini, namun walau bagaimanapun, ia tetap mengambil istilah yang tidak ilmiah dan irasional, seperti "kebetulan yang menguntungkan" atau "nasib baik", hanya karena menolak Penciptaan.

Di dalam raksasa-raksasa merah, keajaiban lain yang disebut resonansi-ganda berlangsung. Pertama, dua atom helium bergabung membentuk berilium, kemudian di dalam ruang 0,000000000000001 detik, atom helium ketiga berkombinasi dengan dua pertama dan menghasilkan karbon.

George Greenstein menjelaskan sebab-sebab proses resonansi-ganda ini begitu luar biasa:

> Terdapat tiga struktur yang sangat terpisah dalam kisah ini, yaitu helium, berilium, dan karbon dan dua resonansi yang sangat terpisah. Sukar untuk memahami mengapa inti-inti ini dapat bekerja sama begitu mulusnya. Reaksi-reaksi nuklir lainnya tidak berjalan dengan sebuah rangkaian terobosan mujur seperti itu. Ini seperti menemukan resonansi yang dalam dan kompleks antara sebuah mobil, sebuah sepeda, dan sebuah truk. Mengapa struktur-struktur berbeda seperti itu saling bertautan dengan begitu sempurna? Di atas inilah keberadaan kita dan kepadanyalah setiap bentuk kehidupan di alam semesta ini bergantung.[15]

Seperti telah kita lihat, Greenstein, satu lagi ilmuwan materialis, menjelaskan keajaiban penciptaan ini dengan "rangkaian terobosan mujur", sebuah pendekatan yang sama sekali tidak ilmiah. Karena ini merupakan sebuah hal yang tampak mustahil untuk terjadi secara kebetulan, Greenstein membuat analogi tentang sebuah resonansi yang sangat kompleks dan kritis antara sebuah mobil, sebuah sepeda,

14) Paul Davies, *The Mind of God* (New York: Simon and Schuster, 1992), hlm. 199.
15) George Greenstein, *The Symbiotic Universe*, hlm. 43-44.

dan sebuah truk. Dia tidak dapat menyebutnya sebuah keajaiban karena mandat materialisnya.

Lebih jauh, beberapa unsur lain, seperti oksigen, terbentuk oleh proses-proses resonansi luar biasa seperti itu. Fred Hoyle menemukan proses-proses luar biasa ini. Di dalam bukunya *Galaxies, Nuclei, and Quasars*, dia menyimpulkan bahwa proses-proses yang terstruktur secara tepat semacam ini tidak dapat muncul melalui jalan peristiwa kebetulan. Walaupun seorang materialis tersumpah, dia mengakui bahwa resonansi ganda seperti itu haruslah merupakan hasil dari perancangan.[16]

Dalam artikel lain, dia menulis:

> Jika Anda ingin menghasilkan karbon dan oksigen di dalam jumlah yang kurang lebih sama dengan nukleosintesis bintang, ada dua tingkat yang harus ditetapkan dan penetapan Anda haruslah tepat di mana tingkat-tingkat ini pada kenyataannya ditemukan. Sebuah interpretasi yang masuk akal dari fakta tersebut mengisyaratkan bahwa sebuah kecerdasan super telah berolok-olok dengan fisika, juga dengan kimia dan biologi dan bahwa tidak ada kekuatan buta yang layak dibicarakan di alam. Angka-angka yang dikalkulasikan dari fakta-fakta tersebut bagiku tampak begitu besar sebagaimana membuat simpulan ini hampir tidak dipertanyakan lagi.[17]

Proses yang menakjubkan ini begitu memengaruhi Hoyle sehingga dia yakin ilmuwan-ilmuwan lain tidak akan dapat menyangkal fakta yang jelas ini.

> Aku tidak percaya bahwa ilmuwan mana pun yang mengkaji bukti tersebut tidak akan berkesimpulan bahwa hukum-hukum fisika nuklir telah dirancang dengan sengaja karena melihat apa yang dihasilkannya di dalam bintang-bintang.[18]

Keseimbangan Gaya-Gaya Gravitasi

Hukum-hukum fisika di alam semesta berdasarkan pada empat gaya primer: gravitasi, elektromagnetisme, gaya nuklir lemah, dan gaya nuklir kuat. Nilai dari setiap gaya tersebut telah ditala begitu sempurna agar alam semesta dan manusia ada.

Gravitasi adalah salah satu dari gaya terpenting yang memengaruhi tatanan alam semesta. Newton menyatakan bahwa

16) Paul Davies, *The Final Three Minutes*, New York: BasicBooks, 1994, hlm. 49-50 (Dikutip dari Hoyle).
17) Fred Hoyle, "*The Universe: Past and Present Reflections*," Engineering and Science, November 1981, hlm. 8-12.
18) Fred Hoyle, *Religion and the Scientists*, London: SCM, 1959; M. A. Corey, The Natural History of Creation, Maryland: University Press of America, 1995, hlm. 341, penekanan ditambahkan.



Salah satu gaya yang sangat penting dalam menjaga keteraturan alam semesta adalah gravitasi. Newton menyatakan bahwa gaya yang luar biasa ini tidak hanya menyebabkan apel jatuh dari pohonnya, tetapi juga menjaga planet-planet agar tetap berada pada orbitnya.

gaya ini bertanggung jawab tidak hanya pada apel yang jatuh ke tanah, tetapi juga bahwa gaya misterius ini menahan bintang-bintang pada orbitnya. Einstein memperkenalkan perspektif yang baru dan lebih dalam atas fenomena ini dengan berteori tentang cara ia memaksa bintang-bintang raksasa runtuh dan berubah menjadi lubang hitam (*black hole*). Gravitasi juga mengendalikan laju pengembangan alam semesta.

Gaya gravitasi memiliki sebuah nilai matematis yang konstan yang memungkinkan terjadinya proses pembentukan alam semesta yang kita huni ini. Jika saja konstanta ini sefraksi lebih besar, pembentukan bintang-bintang di alam semesta akan dipercepat sampai ke titik di mana bahkan bintang terkecil pun akan mencapai massa 1,4 kali lebih besar daripada Matahari kita. Mereka akan terbakar habis begitu cepat dan tidak dapat diperkirakan sehingga kondisi-kondisi yang penting bagi kehidupan di planet mana pun yang mengorbit mereka tidak dapat berkembang. Kehidupan bergantung pada bintang-bintang yang seukuran Matahari kita.

Jika saja konstanta gravitasi sedikit lebih besar daripada nilainya saat ini, semua bintang di alam semesta sudah runtuh menjadi lubang hitam-lubang hitam. Lebih jauh lagi, gaya gravitasi yang terjadi pada planet-planet terkecil pun akan begitu besarnya sehingga tidak akan ada bentuk kehidupan apa pun yang lebih besar dari serangga dapat bertahan hidup.

Pada ekstrem lainnya, jika saja gaya gravitasi sefraksi lebih lemah, bintang-bintang terbesar di alam semesta tidak akan pernah melebihi 0,8 kali massa Matahari kita. Bintang-bintang yang lebih kecil ini akan terbakar cukup lama dan stabil cukup lama untuk

menyokong kehidupan di planet-planet yang mengorbitnya, namun unsur-unsur berat yang esensial untuk pembentukan planet dan kehidupan tidak pernah dapat muncul. Besi dan unsur-unsur lain yang lebih berat hanya dapat tercipta di dalam inti bintang-bintang raksasa. Hanya bintang-bintang dengan massa raksasa yang dapat menghasilkan dan menyebarkan berilium–dan unsur-unsur lain yang penting bagi pembentukan planet dan kehidupan–ke ruang antarbintang.

Sebagaimana Anda lihat, bahkan fluktuasi yang teramat kecil



Jika gaya gravitasi terlalu lemah, Bumi akan kehilangan tarikan gravitasionalnya dari Matahari sehingga akan terlempar ke angkasa luar. Jika terlalu kuat, ia akan tertarik ke dalam matahari dan musnah.

pada gaya gravitasi akan menghalangi pembentukan kehidupan. Fluktuasi dengan ukuran yang sedikit lebih besar pada gaya gravitasi akan menyebabkan keruntuhan alam semesta ke dalam dirinya. Sefraksi sebih kecil, maka bintang-bintang dan galaksi-galaksi tidak akan pernah terbentuk.

Jelaslah, karena kita hidup di Bumi, tidak satu pun kemungkinan-kemungkinan negatif ini terjadi. Setiap detail alam semesta telah dirancang dan diciptakan menurut rencana yang tidak bercela dan dalam keteraturan yang sempurna. Allah Yang Mahakuasa telah menciptakan alam semesta yang kita tinggali dalam rangkaian keajaiban yang luar biasa dan keselarasan yang taktertandingi:

"Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka, lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang? Kemudian, pandanglah sekali lagi. Niscaya, penglihatanmu akan kembali kepadamu dengan tidak menemukan sesuatu cacat dan penglihatanmu itu pun dalam keadaan payah." (QS. Al Mulk, 67: 3-4) ❁

Keselarasan antara Gaya-Gaya Lain di Alam Semesta

Saat menyelidiki gaya-gaya lain yang beraksi di alam semesta di samping gravitasi, kita menemukan bahwa mereka pun memiliki nilai-nilai tertala yang seimbang pada rasio-rasio yang sangat kritis.

Gaya elektromagnetik menggabungkan proton dan elektron sehingga keduanya secara bersama-sama berada dalam sebuah atom.



Gaya-Gaya Elektromagnetik: Sebagaimana kita semua ketahui, semua makhluk hidup dan takhidup terbentuk dari komponen dasar yang disebut atom. Atom tersusun dari proton dan neutron di dalam intinya dan elektron yang mengorbit inti dengan kecepatan tinggi. Jumlah proton suatu atom menentukan jenisnya. Misalnya, atom dengan hanya satu proton adalah hidrogen; atom dengan dua proton adalah helium, dan atom yang memiliki 26 proton disebut besi. Hal serupa berlaku



Jika gaya elektromagnetik terlalu lemah atau terlalu kuat, atom-atom tidak akan bersatu atau bergabung. Akibatnya, molekul-molekul dasar yang sangat penting untuk kehidupan tidak akan pernah terbentuk.

untuk semua unsur. Proton-proton di dalam inti atom mempunyai muatan listrik positif, sedangkan elektron yang mengorbitnya mempunyai muatan negatif. Muatan listrik yang berlawanan menciptakan daya tarik antara proton dan elektron; menahan elektron pada orbitnya di sekitar inti. Gaya yang mengikat proton dan elektron dengan muatan listrik yang berlawanan disebut gaya elektromagnetik.

Sifat orbit elektron di sekeliling inti menentukan jenis ikatan yang dapat terjadi antara atom-atom lepas dan jenis molekul apa yang dapat dibentuknya.

Jika saja nilai gaya elektromagnetik sefraksi lebih kecil, akan lebih sedikit elektron yang dapat ditahan pada orbit di sekitar inti atom. Jika saja sedikit lebih besar, tidak akan ada atom yang dapat berikatan dengan sesamanya. Yang mana pun dari kedua situasi itu yang terjadi, molekul-molekul yang penting untuk kehidupan tidak akan pernah dapat tersusun.

Gaya Nuklir Kuat: Gaya nuklir "kuat" adalah gaya yang menahan proton di inti atom. Sebagaimana telah disebutkan, proton adalah partikel dengan muatan listrik positif. Menurut hukum elektromagnetisme, partikel-partikel dengan muatan listrik yang berlawanan akan saling menarik dan yang bermuatan sama akan saling menolak. Dengan kata lain, proton dan elektron saling menarik, sedangkan proton menolak proton lainnya dan elektron menolak elektron lainnya.

Di dalam inti dari atom yang lebih besar, puluhan proton ditemukan mengelompok. Di bawah keadaan normal, setiap proton yang dikumpulkan bersama seharusnya saling menolak yang lainnya





Salah satu contoh konkret dari kekuatan nuklir yang mengesankan adalah ledakan sebuah bom atom atau bom hidrogen.

dengan kekuatan besar. Akan tetapi, hal itu tidak terjadi: proton tetap berkelompok dengan konsistensi besar karena berlaku sebuah gaya yang bahkan lebih besar daripada elektromagnetisme yang seharusnya membuat proton-proton itu saling menolak.

Gaya nuklir kuat adalah gaya yang paling kuat di alam semesta. Kekuatannya yang besar dapat dibebaskan dengan meledakkan bom atom atau bom hidrogen. Sumber energi ini telah menyalakan Matahari selama 4,5 miliar tahun dan telah dikalkulasikan tetap menyala selama lima miliar tahun lagi. Nilai matematis dari gaya yang luar biasa ini adalah salah satu nilai alam semesta yang paling kritis. Perubahan beberapa titik persentase pada konstanta nilai gaya nuklir kuat akan mencegah pembentukan karbon; komponen dasar kehidupan. Fluktuasi sedikit lebih tinggi akan mengubah semua hukum fisika saat ini dan merusak keselarasan dan keteraturan di alam semesta.

Keseimbangan antara gaya nuklir kuat yang menahan inti atom dan elektromagetisme terletak pada nilai yang paling tepat.

Jika saja gaya nuklir kuat sedikit lebih lemah, ia tidak akan dapat menahan kelompok proton di dalam inti. Karena gaya elektromagnetik berlaku pada mereka, proton-proton akan saling menolak ke angkasa. Karenanya, satu-satunya unsur yang mungkin ada di alam semesta hanya hidrogen.

Di lain pihak, jika saja gaya nuklir kuat sefraksi saja lebih besar dibandingkan gaya elektromagnetik, unsur hidrogen dengan proton tunggalnya tidak akan pernah terbentuk. Gaya nuklir kuat akan mendominasi gaya elektromagnetik sehingga setiap proton di alam semesta akan menunjukkan kecenderungan untuk berkelompok. Seperti telah diungkapkan, hidrogen dengan proton tunggalnya tidak akan pernah terbentuk. Dalam hal ini, bahkan jika bintang dan galaksi telah terbentuk, mereka akan memiliki sifat-sifat yang sepenuhnya berbeda. Jelas, jika gaya-gaya elementer ini tidak diseimbangkan seperti adanya sekarang ini, tidak mungkin ada supernova, bintang, planet, atau atom yang terbentuk. Konsekuensinya: tidak akan ada kehidupan.[19]

Gaya nuklir kuat adalah gaya dengan kekuatan terbesar di dunia. Gaya ini menggabungkan neutron dan proton dalam inti atom.

Gaya Nuklir Lemah: Satu dari empat gaya elementer yang tersisa juga mempunyai nilai konstan yang ditentukan dengan persis. Gaya ini dibawa oleh beberapa partikel subatomik dan menyebabkan sebentuk pemisahan radioaktif. Satu contoh tipe "pembelahan" radioaktif ini adalah ketika sebuah neutron membelah untuk membebaskan tiga partikel: satu proton, satu elektron, dan satu antineutron.



Sebagaimana tampak dari contoh ini, neutron–salah satu partikel fundamental di dalam inti atom–sebenarnya terdiri atas kombinasi tiga partikel lainnya yang lebih kecil. Gaya nuklir lemah menyebabkan neutron membelah menjadi partikel-partikel komponennya. Gaya ini juga memiliki sebuah nilai persis yang menjaga keteraturan dan keselarasan ini agar tetap utuh.

19) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm. 12-13



Gaya nuklir lemah yang dibawa oleh partikel subatomik diciptakan dengan sebuah keseimbangan yang sangat lembut untuk memastikan formasi dari alam semesta yang kita diami.

Jika saja nilai gaya nuklir lemah sefraksi lebih besar, neutron akan membelah lebih mudah dan karenanya keberadaannya menjadi sangat sedikit di alam semesta ini. Jika demikian halnya, sukarlah jika helium, dengan dua neutron pada intinya, dapat terbentuk karena Dentuman Besar. Sebagaimana kita ketahui, helium adalah unsur teringan kedua setelah hidrogen dan karenanya, tanpa helium, unsur-unsur yang lebih berat yang esensial bagi kehidupan ini tidak dapat dihasilkan di dalam inti nuklir bintang-bintang. Sebagaimana dinyatakan sebelumnya, unsur-unsur yang lebih berat, seperti karbon, oksigen, dan besi dihasilkan oleh penggabungan inti-inti helium di dalam inti bintang-bintang raksasa. Pendeknya, helium adalah "bahan baku" bagi unsur-unsur yang lebih berat. Tanpa helium, tidak akan dapat muncul unsur-unsur yang lebih berat yang penting bagi pembentukan kehidupan.

Di lain pihak, jika gaya nuklir lemah lebih lemah sefraksi saja, tidak semua hidrogen dari Dentuman Besar akan berubah menjadi helium. Kondisi demikian, pada gilirannya, akan meningkatkan jumlah unsur-unsur yang lebih berat di inti bintang-bintang hingga ke tingkat abnormal. Hal ini juga akan membuat kehidupan mustahil.

Satu faktor yang membuat gaya nuklir lemah menjadi sangat penting adalah pengaruhnya pada partikel-partikel subatomik yang disebut neutrino. Partikel-partikel ini memainkan peranan vital di dalam ledakan supernova yang memancarkan unsur-unsur yang lebih berat–yang penting bagi kehidupan–ke angkasa. Gaya nuklir lemah ini adalah satu-satunya gaya yang dapat beraksi pada neutrino.

Jika saja gaya nuklir "lemah" lebih lemah, neutrino dapat bergerak lebih bebas tanpa terpengaruh oleh gaya gravitasi. Oleh karenanya, selama sebuah ledakan supernova terjadi, mereka akan mampu melepaskan diri tanpa bereaksi dengan lingkaran luar bintang sehingga mencegah unsur-unsur yang lebih berat tersebar ke ruang angkasa. Namun, jika saja gaya nuklir lemah lebih besar, neutrino akan tetap terjebak di pusat supernova dan, sekali lagi, tidak

dapat melepaskan unsur-unsur yang lebih berat ke ruang angkasa.

Paul Davies menyatakan bahwa hukum-hukum fisika elementer telah dioptimalisasi bagi keberadaan manusia dan bahwa jika nilai-nilai kuantitatif mereka sedikit saja berbeda, alam semesta kita akan menjadi sebuah tempat yang berbeda sama sekali. Dia melanjutkan:

> Jika saja alam memilih rangkaian angka yang sedikit berbeda, dunia akan menjadi tempat yang sangat berbeda. Mungkin kita tidak akan ada di sini untuk menyaksikannya. Penemuan-penemuan terbaru tentang kosmos purba memaksa kita untuk menerima bahwa alam semesta yang mengembang telah diatur dalam pergerakannya dalam sebuah kerja sama dengan ketepatan yang menakjubkan.[20]

Arno Penzias, yang bersama Robert Wilson mendeteksi radiasi latar belakang kosmik untuk pertama kali (sebuah upaya yang membuahkan hadiah Nobel untuk mereka pada tahun 1965), membuat pernyataan berikut tentang rancangan yang luar biasa ini:

> Astronomi membawa kita pada sebuah peristiwa yang unik; sebuah alam semesta yang diciptakan dari ketiadaan, alam semesta dengan keseimbangan teramat halus yang dibutuhkan untuk memberikan kondisi-kondisi yang secara tepat dibutuhkan untuk memungkinkan kehidupan, dan dengan sebuah perencanaan yang mendasarinya (orang dapat menyebutnya "supernatural").[21]

Robert Astrow, pendiri dan mantan Direktur Institut Goddard untuk Kajian Ruang Angkasa milik NASA, mengungkapkan hal ini sebagai berikut:

> Dengan demikian, menurut fisikawan dan astronom, tampaknya alam semesta dibangun di dalam limit-limit yang sangat sempit dan sedemikian rupa sehingga manusia dapat menghuninya. Dalam pandangan saya, hasil ini disebut prinsip antropik. Hal ini merupakan hasil paling teistik yang pernah muncul dari sains.[22]

Sebagaimana telah dijelaskan pada bagian lain secara amat terperinci, gaya yang bekerja di alam semesta di dalam rasio-rasionya sendiri–sebagaimana keseimbangan yang ada di antara mereka–tidak dapat dijelaskan dengan peristiwa kebetulan. Nilai-nilai numeris, yang bertanggung jawab bagi keseimbangan yang harmonis di alam

---

20) Paul Davies, *The Accidental Universe*, Cambridge: Cambridge University Press, 1982, Kata Pengantar, penekanan ditambahkan.

21) Hugh Ross, *The Creator and the Cosmos: How Greatest Scientific Discoveries of the Century Reveal God*, Colorado: NavPress, edisi revisi, 1995, hlm. 122-23, penekanan ditambahkan.

22) Robert Jastrow, *God and the Astronomers*, New York, W.W. Norton, 1984, hlm 21, 22, penekanan sesuai asli.

semesta, tidak berfluktuasi walau hanya satu atau dua poin persentase. Keseimbangan yang luar biasa ini telah terpelihara sejak hari pertama alam semesta dan tanpa masalah. Hal itu membuat mereka kian menakjubkan. Sebagaimana ditunjukkan oleh Astrow, fakta-fakta ini semua membuktikan bahwa alam semesta dan keteraturannya yang tepat telah dirancang secara saksama. Keteraturan yang menakjubkan seperti itu sudah tentu tidak dapat muncul dengan sendirinya; secara kebetulan. Mengklaim bahwa semua itu membentuk dan mengorganisasi dirinya sendiri jelas bertentangan dengan logika. Keteraturan yang tidak bercela ini telah dibentuk dan diorganisasi oleh Allah, Pencipta Yang Mahakuasa, dengan kebijaksanaan yang tanpa batas.

Keselarasan yang Hebat Antara Proton dan Elektron

Keselarasan dalam Muatan Listrik: Dalam hal massa dan volume, proton jauh lebih besar daripada elektron. Massa sebuah proton adalah 1.836 kali elektron. Untuk membuat perbandingan ini lebih tampak nyata, jika sebuah elektron seukuran kacang, sebuah proton akan seukuran manusia. Dengan kata lain, elektron dan proton sangat berbeda.

Namun, yang menarik, keduanya memiliki muatan listrik yang sama, kecuali bahwa yang satu positif dan yang lainnya negatif sehingga muatan listrik atom seimbang. Tidak ada yang mendorong atau memerlukan kesamaan ini. Jika ada, muatan listrik mereka seharusnya merefleksikan urutan ciri-ciri fisik mereka, misalnya muatan elektron seharusnya lebih kecil dari muatan proton, sebanding dengan ukurannya yang lebih kecil.

Akan tetapi, apa yang akan terjadi jika muatan listrik proton dan elektron tidak seimbang?

Setiap atom di alam semesta akan memiliki muatan listrik positif karena proton-protonnya lebih massif. Sebagai konsekuensinya, semua atom akan tolak-menolak.

Apa jadinya jika semua atom di alam semesta saling menolak? Akibatnya akan sangat hebat. Mari kita mulai dengan perubahan yang akan terjadi pada tubuh Anda. Jika hal seperti itu terjadi, tangan Anda yang memegang buku ini akan terdisintegrasi seketika. Tidak hanya tangan, tapi juga kaki, kepala, mata, juga gigi Anda.



Massa proton dan dan partikel dasar elektron membentuk atom secara berbeda. Menariknya, muatan listrik mereka diciptakan sama jumlahnya. Keselarasan luar biasa ini adalah hal terpenting untuk mempertahankan keseimbangan di alam yang kita diami ini.

Pendeknya, setiap bagian tubuh Anda akan terdisintegrasi ke udara. Ruangan yang Anda tempati akan hilang bersama semua laut dan gunung serta planet di tata surya. Semuanya akan hilang selamanya. Yang kita sebut sebagai alam semesta akan menjadi kekacauan atom yang saling menolak sesamanya.

Apakah ketidakseimbangan antara muatan listrik proton dan elektron dapat menyebabkan terjadinya bencana seperti itu? Jika perbedaannya hanya beberapa poin persentase kecilnya, akankah bencana seperti ini terjadi, atau ada limit kritis yang kurang lebih seperti satu per seribu? Dalam bukunya *Symbiotic Universe*, George Greenstein menyebutkan seperti berikut:

> Benda-benda kecil seperti batu, manusia, dan semacamnya akan terbang berhamburan jika perbedaan kedua muatan itu sekecil satu per 100 miliar. Untuk keberadaannya, struktur-struktur yang lebih besar seperti Bumi dan Matahari membutuhkan keseimbangan yang lebih tinggi sampai satu per miliar miliar.[23]

Keselarasan dalam Angka-Angka: Proporsi proton dan elektron di alam semesta adalah hal yang terpenting. Rasio ini memungkinkan keseimbangan yang halus antara gaya gravitasi massa dan gaya elektromagnetik. Saat usia alam semesta masih kurang dari satu detik, anti-proton mengeliminasi proton-padanannya yang bermuatan berlawanan-dalam jumlah yang sama dan menyisakan sejumlah tertentu proton untuk membentuk komponen dasar alam semesta kita saat ini. Hal serupa terjadi antara elektron dan positron (anti-elektron). Yang mengherankan, jumlah proton dan elektron yang tersisa hampir sama jumlahnya dengan hanya perbedaan yang sangat kecil antara keduanya: 1 dalam 10^{37}.

23) George Greenstein, *The Symbiotic Universe*, hlm. 64-65, penekanan ditambahkan.



Jumlah keseluruhan proton dan elektron di alam semesta telah diperhitungkan dengan presisi yang besar. Secara praktis, kedua jenis partikel ini selalu sama jumlahnya. Kesamaan ini sifatnya esensial bagi keseimbangan elektromagnetik di alam semesta.

Kesamaan ini sifatnya esensial bagi keseimbangan elektromagnetik alam semesta karena keseimbangan apa pun dalam proton dan elektron akan menyebabkan partikel yang bermuatan sama akan saling menolak dan saling menjauh. Partikel-partikel subatomik tidak akan mampu membentuk atom-atom yang pada gilirannya tidak dapat membentuk bintang-bintang dan materi di alam semesta. Galaksi, bintang, dan planet–termasuk Bumi kita yang begitu sempurna bagi kehidupan–tidak akan pernah muncul.

Probabilitas yang Mengejutkan

Tatkala semua variabel fisik diperhitungkan bersama-sama, apakah kemungkinan alam semesta mampu mendukung kehidupan seperti yang kita miliki ini untuk terbentuk oleh peristiwa kebetulan? Barangkali satu per miliar miliar, atau satu dalam triliun triliun, atau lebih kecil lagi?

Angka ini dikalkulasikan oleh matematikawan terkenal Roger Penrose, seorang kolega dekat Stephen Hawking. Dia memperhitungkan semua variabel fisik dengan semua kombinasi berantainya yang mungkin. Di antara semua hasil lain yang mungkin dari Dentuman Besar, dia menghitung probabilitas pembentukan sebuah lingkungan yang dapat mendukung kehidupan.

Perhitungan Penrose memberikan hasil berikut: **10 pangkat 10^{123}**. Makna sebenarnya dari angka ini sukar untuk dipahami. Angka yang disebutkan sebagai 10^{123} di dalam istilah matematika memiliki 123 nol setelah angka 1. Angka ini sudah lebih besar daripada total semua atom di alam semesta yang jumlahnya diperkirakan sebanyak 10^{78}.

Kita dapat mencoba memahami angka yang luar biasa besar ini (atau, secara harfiah, disebut angka astronomis) dengan beberapa contoh. Angka 10^3 adalah cara lain untuk menyatakan angka 1.000. Sedangkan, 10 pangkat 10^3 adalah angka yang dibentuk oleh 1.000 nol di sebelah kanan angka 1. Sembilan nol setelah 1 berarti semiliar. Dua belas nol setelah 1 berarti setriliun, namun sebuah angka dengan 10^{123} nol setelah 1 adalah angka tanpa nama (definisi) dalam matematika.

Dalam matematika, probabilitas yang lebih kecil daripada 1 banding 10^{50} dianggap "probabilitas nol", namun angka ini jauh lebih besar daripada setriliun kali setriliun kali setriliun. Pendeknya, statistik yang dihitung Penrose menjelaskan kepada kita bahwa mustahil menjelaskan alam semesta dengan peristiwa kebetulan. Tentang angka hitungannya, yang jauh di luar batas pemahaman kita, ia menyatakan:

> Hal ini menjelaskan betapa persisnya sasaran Sang Pencipta, yaitu akurasi satu banding $10^{10^{123}}$. Ini adalah angka yang luar biasa. Orang pun tidak mungkin dapat sekadar menuliskan angka itu secara penuh di dalam notasi desimal biasa. Ini artinya, 1 diikuti oleh 0 sebanyak 10^{123}. Bahkan jika kita akan menuliskan sebuah 0 pada masing-masing proton dan neutron di seluruh alam semesta–dan kita dapat gunakan semua partikel lainnya–kita tetap kekurangan banyak sekali untuk menuliskan angka yang dibutuhkan.[24]

Alam semesta yang kita huni terbentuk sebagai sebuah probabilitas 1 banding sebuah angka yang jauh di luar definisi matematis dan dalam proporsi yang teramat sempurna. Ini merupakan sebuah bukti penciptaan. Tidak diragukan, fakta bahwa kita menghuni sebuah alam semesta yang sempurna seperti itu bukanlah hasil dari kebetulan buta atau kerja dari atom-atom yang tidak berpikir. Keseluruhan alam semesta, dengan semua sistem-sistemnya yang tanpa cela dan semua makhluk hidup dan mati yang dikandungnya, muncul dari penciptaan sempurna Allah, Tuhan kita.



10^3 berarti 1.000. 10^{10^3} menggambarkan angka 1 yang diikuti 1000 nol.

---

24) Roger Penrose, *The Emperor's New Mind*, Penguin Books, 1989; Michael Denton, *Nature's Destiny*, The New York: The Free Press, 1998, hlm. 9.

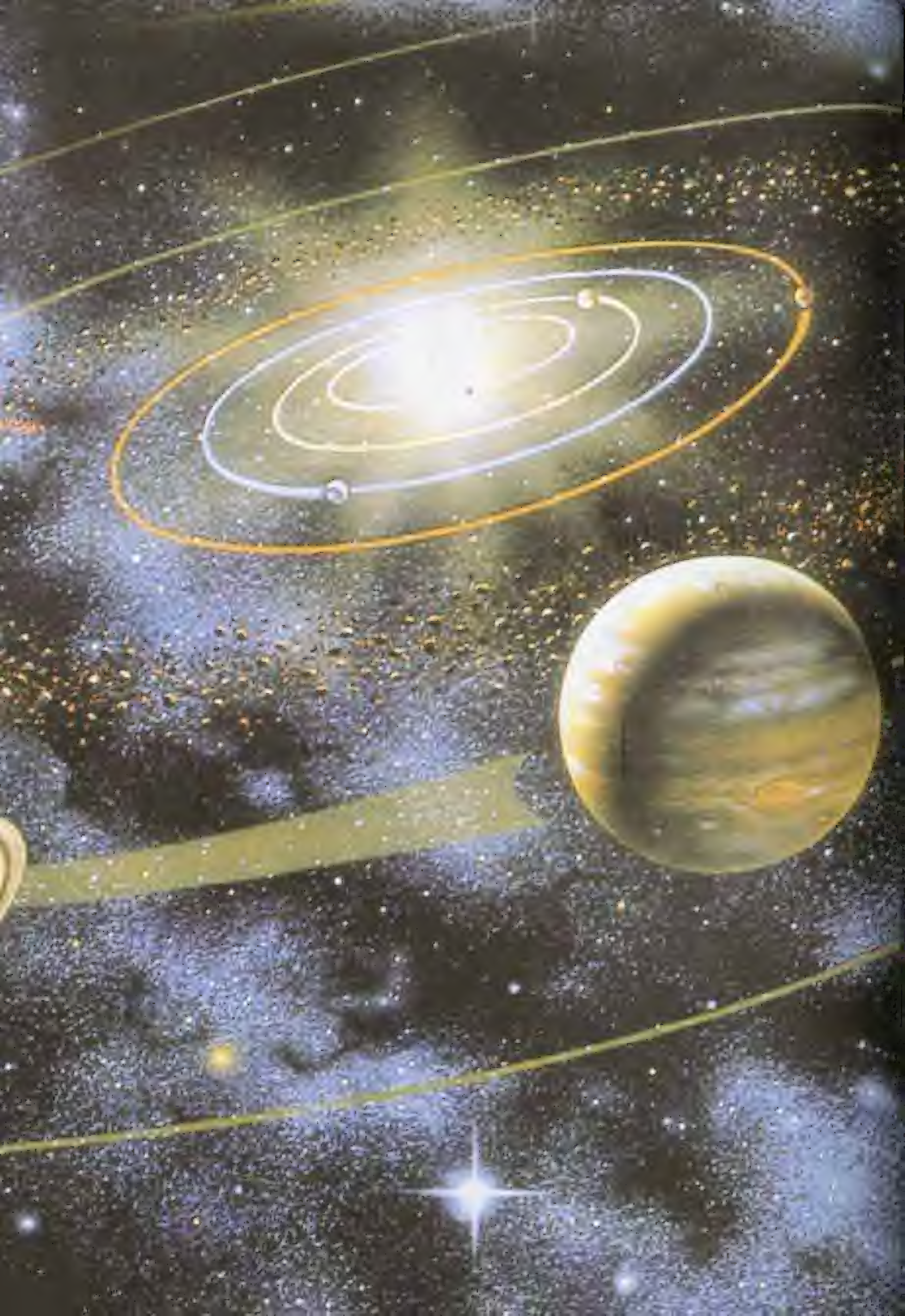
$$10^{123} = 1\begin{matrix}0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\0000000000000\\000000\end{matrix}$$

$$10^{10^{123}} = 1\begin{matrix}000000000000000\\000000000000000\\000000000000000\\000000000000000\\000000000000000\\000000000000000\\000000000000000\end{matrix}$$

Professor Roger Penrose, ahli matematika terkenal dari Inggris, menghitung kemungkinan alam semesta tercipta secara kebetulan. Dia memasukkan semua faktor fisika dalam penghitungannya sambil menghitung banyaknya kemungkinan rangkaian yang dapat dibuat, dan menghitung kemungkinan sebuah lingkungan yang dapat menopang kehidupan dapat terbentuk oleh Dentuman Besar. Kemungkinan yang Penrose perkirakan adalah:1 dari 10^{123}!

Sungguh sulit untuk membayangkan besarnya angka tersebut. Dalam matematika, 10^{123} berarti sebuah angka 1 yang diikuti oleh 123 angka nol (kiri atas).

Bahkan angka ini–yang merepresentasikan angka 1 yang diikuti oleh 123 angka nol–yang merupakan angka astronomikal, bahkan lebih besar dari jumlah atom dalam alam semesta (10[illegible]). Penrose mengatakan, "Walaupun kita menulis sebuah angka 0 untuk sebuah proton dan neutron yang terpisah di jagat raya–dan kita bisa memasukkan partikel lain untuk perhitungan yang baik–kita akan jauh dari menuliskan angka yang diperlukan."



Bab 2

Tata Surya dan Keteraturan yang Menakjubkan dalam Penciptaan Bumi



"Dan Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bintang-bintang dikendalikan dengan perintah-Nya. Sungguh, pada yang demikian itu, benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti."
(QS. Al Nahl, 16: 12)

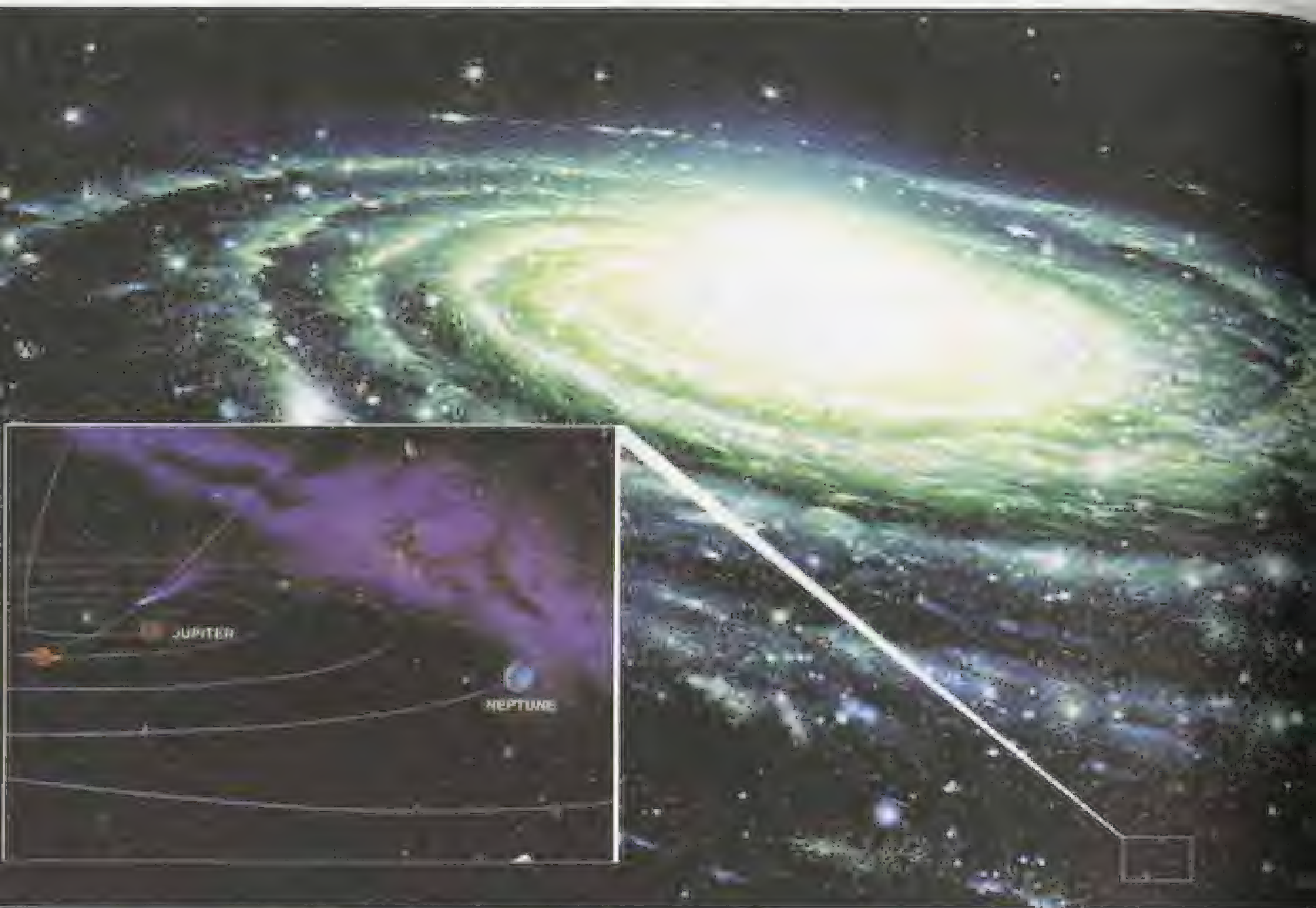
Lokasi Tata Surya di Galaksi

Lokasi tata surya kita di Bimasakti adalah hasil dari keteraturan yang memesona dan merupakan rancangan tanpa cela. Lintasannya jauh dari pusat galaksi dan di luar lengan-lengan spiralnya.

Bintang-bintang dan planet-planet di galaksi spiral seperti Bimasakti tersusun di sekitar intinya yang gembung. Lengan-lengan spiral menjauh dari pusat galaksi pada sudut dan bidang yang konsisten. Ruang antara lengan-lengan ini hanya berisi tata surya yang jumlahnya dapat diabaikan dan tata surya kita adalah salah satu dari contoh yang jarang ini.

Apakah dengan suatu cara keberadaan tata surya kita di antara lengan-lengan spiral galaksi ini relevan?

Pertama, ini berarti bahwa kita berada jauh dari gas-gas dan reruntuhan yang terkandung dalam lengan-lengan spiral dan memberi kita sebuah pemandangan alam semesta yang jernih dan jelas dari tempat kita berada. Jika saja tata surya kita berada di dalam lengan-



Lokasi tata surya di Bimasakti adalah hasil rancangan tanpa cela. Kehidupan di Bumi tidak mungkin ada jika lokasi tersebut tidak pada tempat yang semestinya.

lengan spiral ini, pemandangan kita akan sangat kabur, sebagaimana ditulis Michael Denton dalam bukunya, *Nature's Destiny*:

> Yang begitu mengejutkan adalah bahwa kosmos tampaknya tidak hanya teramat sesuai untuk keberadaan dan adaptasi biologis kita sendiri, namun juga untuk pemahaman kita. Karena posisi sistem tata surya kita berada di ujung keliling galaksi, kita dapat memandang jauh pada malam hari ke galaksi-galaksi yang berada di kejauhan dan mendapatkan struktur kosmos secara keseluruhan. Jika kita berada di pusat sebuah galaksi, kita tidak akan pernah memandang keindahan sebuah galaksi spiral atau memiliki gagasan apa pun tentang struktur alam semesta kita.[25]

Normalnya, bintang-bintang yang berada di antara lengan-lengan spiral tidak dapat mempertahankan posisi mereka untuk jangka waktu yang panjang karena mereka akhirnya tersedot ke

25) *Ibid.*, hlm. 9.

dalam spiral. Namun, sistem tata surya kita telah mempertahankan orbitnya di antara lengan spiral galaksi selama 4,5 miliar tahun.

Kestabilan lokasi kita disebabkan oleh fakta bahwa Matahari kita adalah salah satu dari sangat sedikit bintang yang berada di lintasan yang disebut "jari-jari ko-rotasi galaktik".

Agar sebuah bintang dapat mempertahankan posisinya di antara dua lengan spiral, ia harus berada pada jari-jari ko-rotasi sehingga ia mengelilingi pusat dengan kecepatan yang sama dengan lengan spiral.[26] Di antara miliaran bintang di galaksi kita, hanya Matahari kita yang memiliki, baik posisi istimewa ini maupun kecepatan yang dibutuhkan.

Posisi kita, di luar lengan-lengan spiral tempat bintang-bintang mengelompok, juga merupakan tempat paling aman di alam semesta karena di sini kita jauh dari gaya gravitasi yang dapat mengganggu orbit planet-planet.

Selain itu, kita berada di luar jangkauan efek ledakan-ledakan supernova yang mematikan. Di bagian-bagian lain galaksi, Bumi kita tidak akan dapat bertahan selama 4,5 miliar tahun yang dibutuhkan untuk membuatnya menjadi tempat yang cocok bagi kehidupan manusia.

Berkat penciptaan sistem tata surya kita hingga berada di posisi yang istimewa ini, kehidupan dapat bertahan di Bumi. Inilah sebabnya kita dapat menyelidiki alam semesta yang kita huni ini dan mengamati cita rasa seni dalam ciptaan Allah yang tidak tertandingi, dan spektakuler.

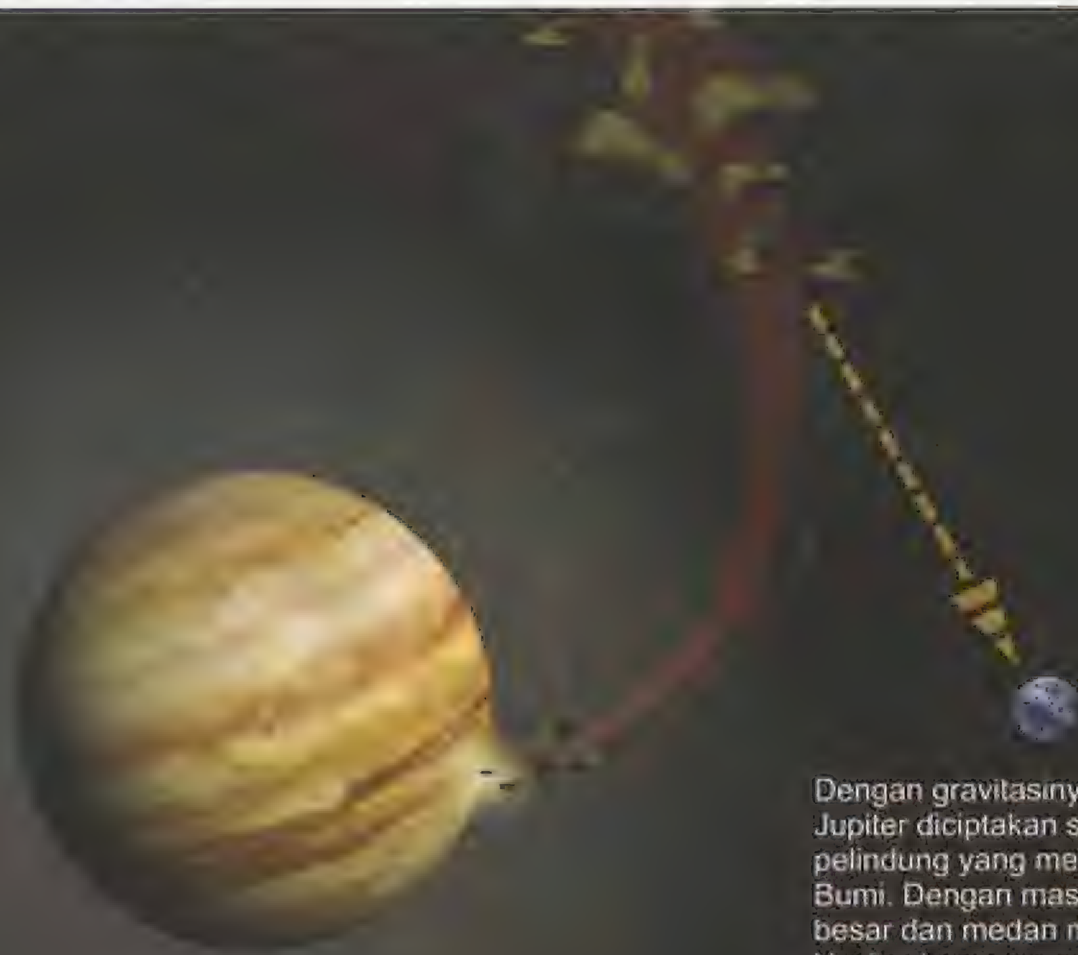
Lokasi tata surya kita, seperti juga hukum-hukum fisika yang mengatur alam semesta, adalah bukti bahwa ia dirancang untuk keberadaan manusia.

Keteraturan yang Tepat pada Tata Surya Kita

Tata surya yang ditempati Bumi kita adalah salah satu tempat terbaik untuk mengamati tepatnya keteraturan dan keselarasan alam semesta. Keteraturan yang tidak tertandingi yang mengontrol semua planet, besar dan kecil, di dalam tata surya telah bertanggung jawab atas kestabilannya selama 4,5 miliar tahun.

Dalam tata surya kita, terdapat sembilan planet dan 54 satelit yang sejauh ini diketahui mengorbit pada planet-planet tersebut.

26) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm. 262.



Dengan gravitasinya yang kuat, Planet Jupiter diciptakan sebagai perisai pelindung yang melindungi kehidupan di Bumi. Dengan massanya yang sangat besar dan medan magnetnya yang kuat, Yupiter berperan sebagai kapal penyapu ranjau luar angkasa bagi bumi. Berterima kasihlah pada Jupiter sebab telah mencegah ribuan meteor dan komet yang hendak menuju bumi dan dapat menyebabkan kerusakan besar.

Diawali dengan yang terdekat ke Matahari, planet-planet ini adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto. Di luar planet-planet ini dan satelit-satelitnya, Bumi adalah satu-satunya planet dengan permukaan dan atmosfer yang cocok untuk kehidupan.

Keseimbangan antara gravitasi Matahari dan gaya sentrifugal planet mencegah planet terlempar ke ruang angkasa. Gaya gravitasi Matahari yang masif menarik planet yang hanya dapat menahan gaya ini dan tidak jatuh ke dalam tungku nuklir Matahari karena gaya sentrifugal yang dihasilkan gerakannya. Namun, jika kecepatan planet pada orbitnya sedikit lebih lambat, mereka akan segera tersedot ke dalam Matahari yang akan menelan mereka.

Hal sebaliknya juga mungkin terjadi. Jika saja planet-planet berotasi lebih cepat, gaya gravitasi Matahari tidak akan cukup kuat untuk menahan mereka pada orbitnya dan mereka akan terlempar ke ruang angkasa.

Akan tetapi, kedua hal tersebut tidaklah terjadi. Ada sebuah keseimbangan yang halus antara gaya-gaya ini dan keseimbangan tersebut dijaga oleh tata surya.

Keseimbangan gaya ini berlainan untuk setiap planet di tata surya kita karena urutan jaraknya terhadap Matahari berbeda. Massa mereka juga berbeda. Artinya, mereka harus mengitari Matahari dengan kecepatan yang berbeda untuk mempertahankan keseimbangan mereka. Gaya-gaya dengan keseimbangan serupa juga ada pada Bumi.

Penemuan terakhir dalam astronomi mengungkapkan bahwa keberadaan planet-planet lain di tata surya kita sangat penting bagi keamanan dan orbit Bumi. Planet terbesar dalam sistem ini, Yupiter, adalah sebuah contoh yang baik. Dengan lokasinya yang tepat di dalam sistem, Yupiter memainkan sebuah peran penting dalam menjaga keseimbangan Bumi. Perhitungan astrofisika terbaru mengungkapkan bahwa orbit Yupiter saat ini ikut bertanggung jawab bagi konsistensi orbit planet-planet lain di dalam tata surya.

Planet raksasa seperti Yupiter ditemukan di banyak tata surya lainnya, namun mereka sama sekali tidak mempunyai pengaruh untuk menstabilkan sistem mereka atau melindungi planet-planet lainnya yang lebih kecil. Peter D. Ward, seorang profesor ilmu geologi pada University of Washington, menyatakan:

> Semua jenis Yupiter yang terlihat saat ini adalah jenis yang buruk. Yupiter kita adalah satu-satunya yang baik yang kita ketahui. Dan ia sudah pasti baik atau Anda akan terlempar ke angkasa gelap atau ke dalam matahari.[27]

Hal lain yang membuat Yupiter begitu penting bagi kita adalah bahwa tanpanya tidak akan ada kehidupan di muka Bumi karena akan terpapar oleh banyak tumbukan meteorit. Medan magnetik yang diciptakan oleh massa raksasa Yupiter membelokkan lintasan komet dan meteorit yang memasuki tata surya dan mencegah mereka menabrak Bumi. Yupiter bertindak sebagai perisai pelindung gravitasional bagi Bumi.

Cara lain perlindungan Yupiter atas Bumi diungkapkan oleh astronom George Wetherhill dalam artikelnya yang berjudul "*How Special Jupiter Is*":

---

27) Y.N. Mishurov and L.A. Zenina, 1999. *Yes, The Sun is Located Near the Corotation Circle.* Astronomy & Astrophysica 341, hlm. 81-85.

KESEIMBANGAN-KES

GRAVITASI PERMUKAAN

Jika terlalu kuat:
Atmosfer akan menahan terlalu banyak amonia dan metana.

Jika terlalu lemah:
Atmosfer akan kehilangan air terlalu banyak.



JARAK DARI PLANET INDUK



Jika terlalu jauh:
Planet akan menjadi terlalu dingin untuk stabilitas sirkulasi air.

Jika terlalu dekat:
Planet akan terlalu panas untuk stabilitas sirkulasi air.

KEKENTALAN LAPISAN BUMI

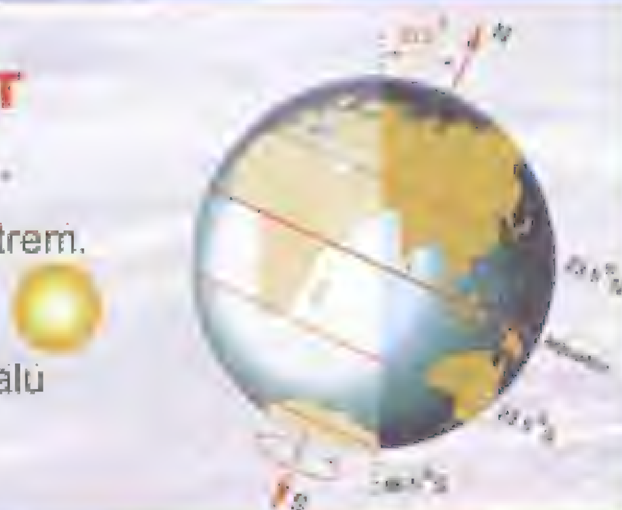
Jika terlalu kental:
Akan terlalu banyak oksigen yang dialihkan dari atmosfer ke lapisan (kerak) Bumi.

Jika terlalu encer:
Aktivitas gunung berapi dan lempeng benua akan sangat besar.



EIMBANGAN DI BUMI

KEMIRINGAN BENTUK ORBIT



Jika terlalu besar:
Perbedaan suhu di Bumi akan terlalu ekstrem.

Jika terlalu kecil:
Sama, perbedaan suhu di Bumi akan terlalu ekstrem.

WAKTU ROTASI



Jika terlalu panjang:
Perbedaan suhu akan terlalu besar.

Jika terlalu pendek:
Kecepatan angin atmosfer akan terlalu besar.

INTERAKSI GRAVITASIONAL DENGAN BULAN

Jika terlalu besar:
Efek pasang di laut, atmosfer, dan waktu rotasi akan sangat hebat.

Jika terlalu kecil:
Perubahan tingkat kemiringan orbit akan menyebabkan ketidakstabilan iklim.



MEDAN MAGNET



Jika terlalu kuat:
Badai elektromagnetik akan terlalu hebat.

Jika terlalu lemah:
Perlindungan dari radiasi keras yang dipancarkan bintang tidak akan cukup.

ALBEDO

(Rasio jumlah keseluruhan cahaya pantul yang jatuh ke permukaan bumi)



Jika terlalu besar:
Keberlangsungan zaman es akan berkembang.

Jika terlalu kecil:
Keberlangsungan efek rumah kaca akan meningkat.

RASIO OKSIGEN PADA NITROGEN DALAM ATMOSFER



Jika terlalu besar:
Laju fungsi kehidupan akan terlalu cepat.

Jika terlalu kecil:
Laju fungsi kehidupan akan terlalu lambat.

Contoh-contoh tersebut hanya sebagian kecil dari keseimbangan sensitif yang sangat penting untuk memunculkan dan mempertahankan kehidupan di Bumi.[30]

KADAR KARBONDIOKSIDA DAN UAP AIR DALAM ATMOSFER



Jika terlalu besar:
Keberlangsungan efek rumah kaca akan meningkat.

Jika terlalu kecil:
Efek rumah kaca akan tidak mencukupi.

KADAR OKSIGEN DALAM ATMOSFER



Jika terlalu besar:
Tanaman dan hidrokarbon akan terbakar dengan sangat mudah.

Jika terlalu kecil:
Makhluk-makhluk hidup tidak akan dapat benapas.

KADAR OZON DALAM ATMOSFER



Jika terlalu besar:
Suhu permukaan akan terlalu rendah.

Jika terlalu kecil:
Suhu permukaan akan terlalu tinggi; Radiasi Ultraviolet yang menjangkau Bumi akan terlalu banyak.

30. [illegible]



Seluruh massa, ukuran, dan jarak antarplanet dalam tata surya diciptakan dengan sebuah kesesuaian yang sempurna.

Tanpa sebuah planet besar yang berada tepat di posisi Yupiter, bumi akan tertabrak ribuan kali lebih sering pada masa lalu oleh komet dan meteor serta reruntuhan antarplanet lainnya. Jika bukan karena Yupiter, kita tidak akan ada untuk mempelajari asal usul tata surya.[29]

Telah dikalkulasikan bahwa sistem keplanetan Bumi-Bulan juga memegang peranan vital dalam menjaga keseimbangan di tata surya. Tanpa keberadaan duo ini, massa raksasa Yupiter akan menyebabkan ketidakstabilan yang hebat pada planet-planet dalam, yakni Merkurius dan Venus, yang berakibat pada saling mendekatnya orbit mereka. Pada gilirannya, hal ini akan mendorong Merkurius keluar dari tata surya dan mengubah orbit Venus. Ilmuwan mengembangkan sebuah model komputer tata surya yang dengan jelas mengungkapkan bahwa keteraturan dan konsistensi yang terjaga selama miliaran tahun hanya mungkin dengan massa yang ideal dan penempatan planet-planet dalam tata surya yang juga ideal. Dengan perubahan terkecil pada keteraturan yang ada pada sistem ini, tata surya kita, termasuk Bumi, tidak akan ada.

The Astronomical Journal menjelaskan rancangan luar biasa pada tata surya kita ini pada edisi November 1998:

> Penemuan utama kita, tidak bisa tidak, adalah indikasi tentang perlunya semacam "rancangan" yang bersifat elementer pada tata surya untuk memastikan stabilitas jangka panjang ....[30]

Ringkasnya, struktur tata surya kita telah dirancang khusus untuk kehidupan manusia. Allah mengungkapkan penciptaan-Nya yang menakjubkan ini dalam banyak ayat Al Quran dan memerintahkan kita untuk memikirkannya:

28) Peter D. Ward and Donald Brownlee, "*Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe*", www.godandscience.org/apologetics/designss.html
29) G. W. Wetherill, "*How Special is Jupiter?*," Nature, vol. 373, 1995, hlm. 470.

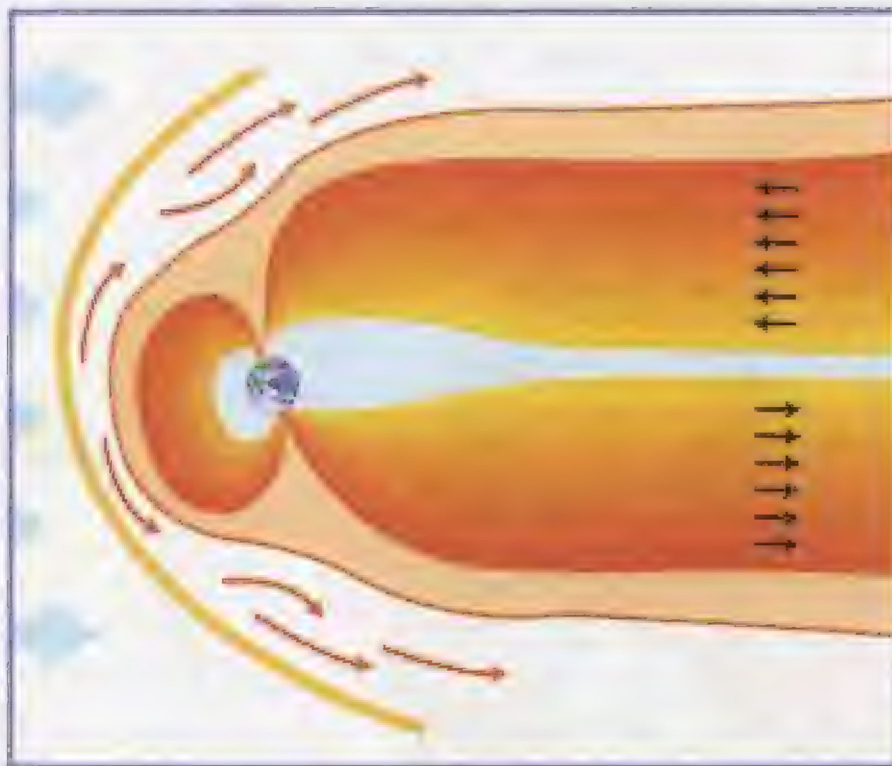
"Dan Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu. Dan bintang-bintang itu ditundukkan (untukmu) dengan perintah-Nya. Sesungguhnya, pada yang demikian itu, benar-benar ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir." (QS. An-Nahl, 16: 12) ❁

Ukuran Bumi dan Proporsi Ideal Bagian Dalamnya

Jenis, proporsi, dan kecepatan reaksi unsur-unsur berat di dalam inti Bumi memainkan peranan yang sangat penting dalam membentuk medan magnet yang melindungi seputaran Bumi; yang melindungi kita dari sinar yang berbahaya benda-benda dari luar angkasa.

Hal yang sama pentingnya dengan jarak Bumi dari Matahari serta laju rotasi adalah ukuran dan komposisinya yang benar-benar tepat untuk membentuk dan menjaga kehidupan.

Jika kita bandingkan Bumi dengan Merkurius (hanya 8% massa Bumi) dan Yupiter (318 kali massa Bumi), kita lihat bahwa planet-planet memiliki rentang yang lebar dalam hal ukuran. Dengan mempertimbangkan ini, jelaslah bahwa Bumi tidak mungkin memiliki massa yang tepat secara kebetulan.



Untuk mengetahui sifat-sifat planet yang kita huni, dua orang ahli geologi Amerika, Frank Press dan Raymond Siever, menuliskannya sebagai berikut:

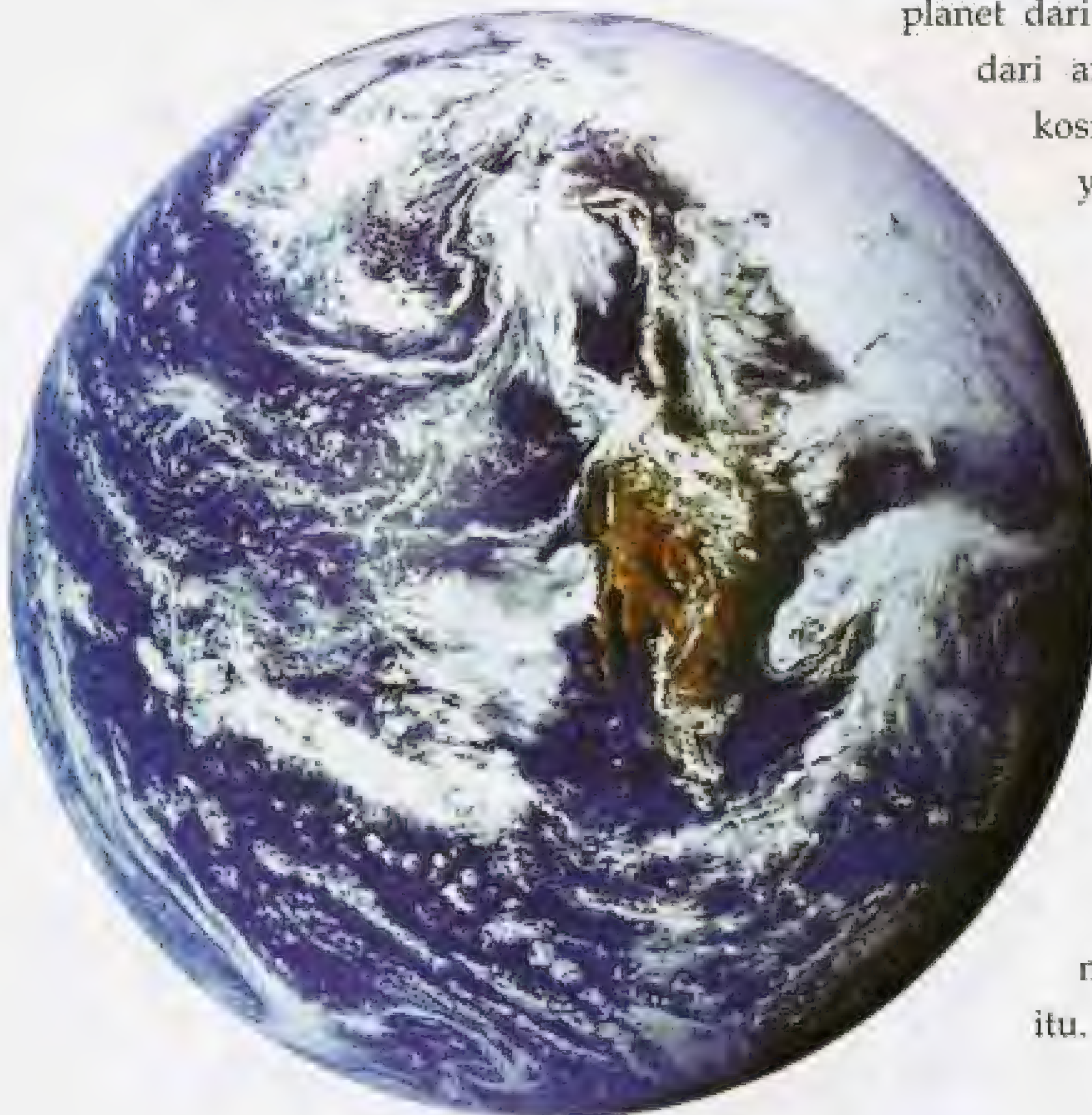
> Dan ukuran Bumi benar-benar tepat: tidak terlalu kecil sehingga tidak kehilangan atmosfer karena gravitasinya terlalu kecil dan mencegah gas terlepas ke angkasa; juga tidak terlalu besar sehingga gravitasinya tidak akan menahan terlalu banyak atmosfer, termasuk gas-gas yang merugikan.[31]

Di samping massa Bumi, komposisi internalnya juga dirancang khusus untuk mendukung kehidupan. Karena inti dalamnya terdiri atas besi, Bumi memiliki medan magnetik yang penting bagi kelangsungan kehidupan. Press dan Siever menjelaskan:

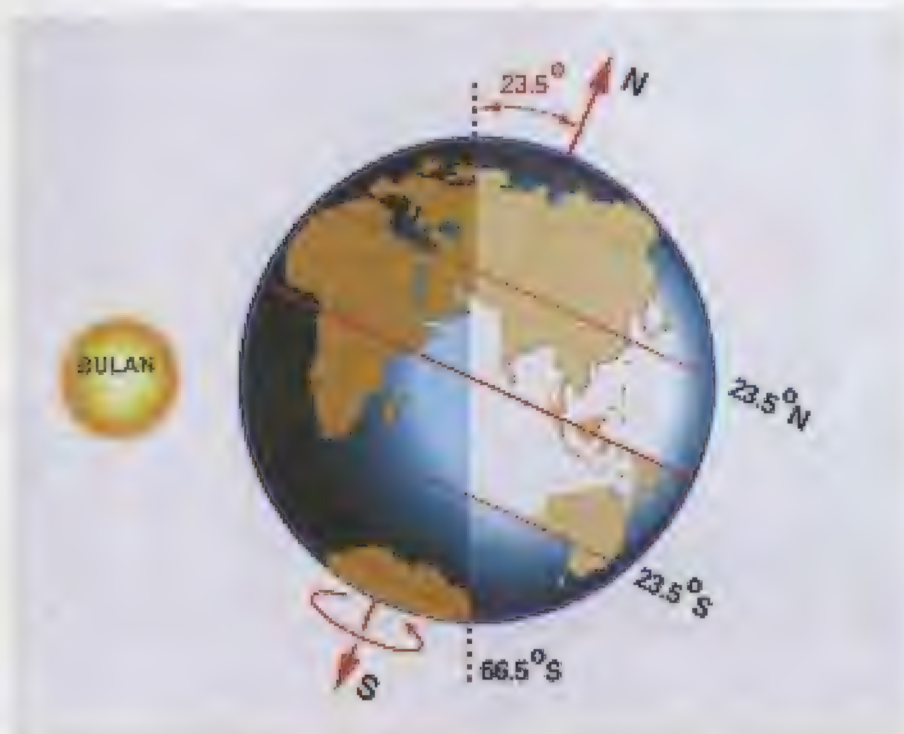
31) Hugh Ross, *The Fingerprint of God: Recent Scientific Discoveries Reveal the Unmistakable Identity of the Creator*, Oranga, California, Promise Publishing, 1991, hlm. 129

> Bagian dalam bumi adalah sebuah mesin panas berbahan bakar radioaktif yang amat besar, namun memiliki keseimbangan halus. Jika saja ia berjalan lebih perlahan, aktivitas geologis akan terjadi lebih lambat. Besi mungkin tidak akan meleleh dan tenggelam ke dalam untuk membentuk inti cair dan medan magnetik tidak akan pernah terbentuk. Jika terdapat lebih banyak bahan bakar radioaktif dan sebuah mesin yang berjalan lebih cepat, gas dan debu vulkanis akan menutupi Matahari, atmosfer akan padat menyesakkan, dan permukaan akan dilanda oleh gempa dan ledakan vulkanik setiap hari.[32]

Medan magnetik yang dijelaskan oleh Press dan Siever penting bagi hidup kita. Ini karena inti Bumi tersusun atas logam-logam berat dan magnetik, seperti besi dan nikel. Inti bagian dalam padat dan inti bagian luar cair. Kedua lapisan ini berotasi dengan sesamanya dan gerakan mereka menciptakan medan magnetik yang memancar jauh melewati atmosfer dan melindungi planet dari bahaya yang datang dari angkasa luar. Radiasi kosmik yang mematikan yang terpancar dari bintang-bintang, termasuk Matahari kita, tidak dapat menembus perisai pelindung ini. Sabuk Van Allen, puluhan ribu kilometer di atas Bumi, memberikan lebih banyak perlindungan dari berbagai radiasi yang mematikan semacam itu.



32) F. Press, R. Siever, *Earth*, New York: W. H. Freeman, 1986, hlm. 4.



Sudut kemiringan sumbu Bumi yang besarnya 23° 27' mencegah suhu panas yang ekstrem yang mungkin terjadi antara wilayah kutub dan khatulistiwa. Jika sudut kemiringan itu tidak sebesar angka tersebut, perbedaan suhu antara wilayah kutub dan khatulistiwa akan terus berlanjut sehingga atmosfer yang mendukung kehidupan tidak akan terbentuk.

Bumi terkadang terpapar oleh ledakan masif radiasi kosmik. Awan-awan plasma ini telah dihitung memiliki energi yang ekivalen dengan 100 miliar bom Hiroshima, namun hanya 0,1% bagian yang melewati medan magnetik dan diserap oleh atmosfer Bumi. Energi listrik yang dibutuhkan untuk menghasilkan medan magnetik ini adalah arus sebesar 1 miliar ampere yang mendekati total energi listrik yang dihasilkan umat manusia sejak awal sejarah.

Jika bukan karena medan magnetik Bumi, kehidupan di Bumi akan musnah oleh radiasi yang mematikan atau tidak akan pernah terbentuk sama sekali. Namun, karena inti Bumi mempunyai sifat-sifat yang tepat, sebagaimana ditunjukkan oleh Press dan Siever, dunia yang kita huni dilindungi dengan cara ini.

Suhu Bumi Berada dalam Spektrum yang Sempit, Namun Istimewa

Frank Press dan Raymond Siever juga menjelaskan penyelarasan suhu permukaan Bumi, sebagaimana mereka ungkapkan:

> Kehidupan sebagaimana yang kita kenal ini mungkin berada pada sebuah interval suhu yang sangat sempit. Interval ini barangkali 1 atau 2 persen dari rentang antara sebuah suhu absolut nol dan suhu permukaan Matahari.[33]

Penjagaan rentang suhu ini bergantung pada panas yang dipancarkan Matahari sebagaimana halnya juga pada jarak antara Matahari dan Bumi. Telah dikalkulasikan bahwa penurunan energi Matahari yang mencapai Bumi sebesar 10% saja akan membuat permukaan Bumi ditutupi oleh lapisan es bermeter-meter tebalnya. Begitu pula, jika energi yang mencapai Bumi sedikit lebih banyak, semua makhluk hidup akan terpanggang.

33) *Ibid.*, hlm.4.



Banyak faktor independen, seperti jarak Bumi ke Matahari, kecepatan rotasinya, sudut kemiringan sumbu Bumi, dan struktur permukaan yang kesemuanya itu berperan menjaga suhu permukaan pada tingkat yang penting untuk mempertahankan kehidupan dan menyebarkan panas ke seluruh permukaan planet secara seimbang.

Suhu ideal Bumi penting sebagaimana juga penyebarannya yang seimbang dan keseimbangan ini dicapai dengan cara yang khusus. Misalnya, sumbu Bumi miring sebanyak 23" 27'. Ini mencegah terbentuknya panas ekstrem yang dapat menghalangi pembentukan atmosfer antara kutub dan khatulistiwa. Jika sumbu tidak miring sebesar derajat ini, perbedaan suhu antara khatulistiwa dan kutub akan meningkat secara dramatis dan dengan demikian membuat Bumi menjadi tempat yang tidak dapat dihuni.

Rotasi Bumi (memutari sumbunya sendiri) membantu penyebaran panas yang seimbang. Setiap rotasi berlangsung hanya 24 jam; sebuah faktor yang menyebabkan pendeknya siang dan malam. Karena inilah, perbedaan suhu antara siang dan malam relatif kecil dibanding dengan di Merkurius tempat satu hari lebih panjang daripada setahun. Dengan kata lain, satu rotasi Merkurius memutari sumbunya lebih lama daripada satu rotasi mengitari Matahari. Suhu dapat berfluktuasi sampai sebesar 1.000° C (1,832 ° F) antara siang dan malam di Merkurius.

Bentuk Bumi juga telah diciptakan untuk membantu penyebaran panas. Perbedaan suhu antara kutub dan khatulistiwa sekitar 100° C

(212° F). Jika perbedaan sebesar itu terjadi pada sebuah bidang mulus, badai dengan kecepatan lebih dari 1.000 km/jam (621 mil/jam) akan menimbulkan kehancuran di seluruh Bumi. Namun, alam telah dilengkapi dengan semacam pagar perintang, seperti rangkaian pegunungan dan lautan untuk mematahkan jalur arus udara yang demikian kuat, di antaranya: Pegunungan Himalaya di China, Pegunungan Taurus di Anatolia, dan Pegunungan Alpen di Eropa Barat; Samudra Atlantik di Barat, dan Samudra Pasifik di Timur. Kelebihan panas yang dihasilkan di sekitar Khatulistiwa diubah ke arah utara dan selatan begitu air laut menyeimbangkan fluktuasi secara bertahap dan terkendali.

Terdapat juga mekanisme kontrol iklim yang mengatur diri sendiri. Misalnya, jika sebuah daerah tertentu terpapar oleh panas berlebihan, penguapan air meningkat sesuai dengan itu. Awan-awan berkondensasi di angkasa, memantulkan sebagian radiasi Matahari, dan mencegah peningkatan suhu lebih jauh.

Banyak faktor-faktor independen, seperti jarak Bumi ke Matahari, kecepatan rotasinya, sudut sumbu Bumi, dan struktur permukaan yang kesemuanya itu berperan menjaga suhu permukaan pada tingkat yang penting untuk mempertahankan kehidupan.

Mereka yang menolak gagasan bahwa jarak antara Matahari dan Bumi adalah sesuatu yang terencana mendebat bahwa banyak bintang di alam semesta, baik lebih besar maupun lebih kecil daripada Matahari kita, mempunyai sistem keplanetan mereka sendiri. Jika sebuah bintang lebih besar daripada Matahari kita, planet yang ideal bagi kehidupan haruslah pada jarak yang lebih jauh daripada dari Matahari ke Bumi. Misalnya, sebuah planet yang mengorbit raksasa merah pada jarak Pluto dapat mempunyai iklim sejuk yang cocok untuk kehidupan, seperti yang kita nikmati di Bumi ini.

Gagasan ini cacat karena satu alasan penting: ia tidak memperhitungkan bahwa bintang dengan massa berbeda memancarkan radiasi yang berbeda. Massa sebuah bintang berkorelasi dengan suhu permukaannya dan menentukan panjang gelombang radiasi yang dipancarkannya. Misalnya, suhu permukaan Matahari yang sekitar 6.000°C itu bertanggung jawab atas pancaran ultraviolet, cahaya tampak, dan radiasi inframerah. Jika saja massanya lebih besar, suhu permukaannya akan semakin besar pula. Hal ini, pada gilirannya, akan meningkatkan nilai energi dari radiasi Matahari

yang menyebabkan lebih banyak pancaran gelombang ultraviolet yang mematikan. Kenyataan ini menunjukkan bahwa bintang-bintang yang memancarkan jenis radiasi yang dapat mendukung kehidupan sebagaimana yang kita ketahui haruslah mempunyai massa yang sangat serupa dengan Matahari kita. Begitu pula, jika salah satu dari planetnya mendukung kehidupan, jaraknya mestilah sepadan dengan jarak Bumi dari Matahari. Dengan kata lain, sebuah planet yang mengorbit sebuah raksasa merah atau biru, atau bintang mana pun dengan massa yang nyata berbeda, tidak dapat menyediakan lingkungan yang mendukung kehidupan. Satu-satunya sumber energi yang sesuai untuk kehidupan adalah bintang seperti milik kita dan satu-satunya jarak ideal adalah jarak antara kita dan Matahari.

Dari apa yang telah diuraikan sejauh ini, Anda dapat menyimpulkan bahwa, baik Bumi maupun Matahari, telah diciptakan oleh Allah hingga ke detail terkecil untuk mendukung kehidupan manusia dengan cara yang paling baik. Jarak antara Matahari dan Bumi yang sempurna merupakan sebuah keajaiban di samping ratusan, bahkan ribuan, detail lainnya. Sistem pendukung kehidupan yang hebat ini melampaui pemahaman manusia. Mustahil hal ini merupakan hasil dari peristiwa kebetulan; bahwa semua bintang dan planet yang terbentuk oleh "atom-atom yang tidak berakal" dapat ditempatkan secara kebetulan tepat di tempat mereka berada; dan bahwa mereka dapat-tanpa disengaja oleh mereka sendiri-mengembangkan hukum-hukum yang mengatur perilaku mereka dan berdasarkan itu mengembangkan sistem-sistem yang cocok. Sistem-sistem tanpa cela ini merupakan bukti dari ciptaan Allah yang unik dan kemahakuasaan-Nya.

Al Quran mengungkapkan kekuasaan Allah, pemeliharaan-Nya yang menyeluruh atas alam semesta dan Bumi, dan bahwa manusia hendaklah bersyukur kepada-Nya untuk semua itu:

> ***"Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah yang telah menciptakan bumi dalam enam masa, lalu Dia bersemayam di atas 'arasy. Dia menutupkan malam pada siang yang mengikutinya dengan cepat. Dan (diciptakan-Nya pula) matahari, bulan, dan bintang-bintang (yang masing-masing) tunduk kepada perintah-Nya. Ingatlah, menciptakan dan memerintah hanyalah hak Allah."***
> (QS. Al A'raaf, 7: 54) ❁

"Dan Dia telah menundukkan (pula) bagimu matahari dan bulan yang terus-menerus beredar (dalam orbitnya); dan telah menundukkan bagimu malam dan siang. Dan Dia telah memberikan kepadamu (keperluanmu) dari apa yang segala kamu mohonkan kepada-Nya. Dan jika kamu menghitung nikmat Allah, tidaklah dapat kamu menghinggakannya. Sesungguhnya, manusia itu sangat zhalim dan mengingkari (nikmat Allah)." (QS. Ibrahim, 14: 33-34) ❁

Perbandingan Ideal di Atmosfer

Atmosfer Bumi adalah sebuah koktail dari gas-gas yang berbeda dalam perbandingan yang tepat (78% nitrogen, 21% oksigen, 1% karbondioksida dan gas-gas lain, seperti argon) yang terbentuk oleh kombinasi kondisi-kondisi luar biasa dan dirancang untuk mendukung kehidupan.

Mari kita awali dengan oksigen, gas yang paling penting karena bentuk-bentuk kehidupan dari yang sederhana (bakteri) hingga yang kompleks (manusia) bergantung pada oksigen untuk banyak reaksi kimia yang menghasilkan energi mereka. Karena inilah, kita perlu bernapas dengan teratur. Menariknya, persentase oksigen di udara yang kita hirup dirancang dengan sangat hati-hati, sebagaimana diungkapkan Michael Denton:

> Jika mengandung lebih banyak oksigen, masih dapatkah atmosfer Anda mendukung kehidupan? Tidak! Oksigen adalah unsur yang sangat reaktif. Bahkan, persentase oksigen di atmosfer sekarang ini 21 persen; mendekati limit atas keamanan bagi kehidupan pada suhu lingkungan. Probabilitas terpicunya kebakaran hutan meningkat hingga 70 persen untuk setiap 1 persen peningkatan persentase oksigen di atmosfer.[34]

Ahli biokimia Inggris, James Lovelock, lebih jauh mendalami rasio yang kritis ini:

> Di atas 25%, sangat sedikit dari tumbuhan darat kita dapat bertahan dari kebakaran besar yang mengamuk menghancurkan hutan hujan tropis, juga padang tundra artik. Tingkat oksigen saat ini adalah titik tempat risiko dan keuntungan berimbang dengan baik.[35]

Persentase oksigen di atmosfer dijaga oleh sebuah siklus sempurna. Hewan-hewan terus-menerus menghirup oksigen dan

---

34) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm.106
35) *Ibid.*, hlm.121.

Jika kadar oksigen dalam atmosfer sedikit saja lebih besar, Bumi akan segera kembali menjadi planet takberpenghuni. Percikan paling kecil pun akan menyebabkan kebakaran besar dan tanah-tanah kering akan segera mati menjadi abu yang takberguna.



mengeluarkan karbondioksida. Tumbuhan, di lain pihak, menyerap karbondioksida dan mengeluarkan oksigen yang menunjang kehidupan. Setiap hari, tumbuh-tumbuhan melepaskan miliaran ton oksigen ke atmosfer walaupun mereka menyerap ulang sebagian pada waktu malam sewaktu mereka tidak sedang berfotosintesis.

Jika kedua bentuk kehidupan ini, tumbuhan dan hewan, menggunakan proses yang sama, mereka akan mengubah Bumi menjadi sebuah planet tanpa kehidupan. Jika keduanya menghasilkan oksigen, misalnya, dalam waktu singkat, atmosfer akan bersifat sangat mudah terbakar dan percikan paling kecil pun akan menyebabkan kebakaran dengan skala besar. Kebanyakan tanah yang kering akan terbakar. Di lain pihak, jika kedua bentuk kehidupan menghasilkan karbondioksida, oksigen di atmosfer akan segera habis dan semua makhluk hidup yang terus bernapas akan mati lemas.

Namun, Allah telah menyeimbangkan bentuk-bentuk kehidupan dengan begitu sempurna sehingga oksigen di udara tetap konstan pada perbandingan yang penting bagi kehidupan. Menurut Lovelock, rasio ini adalah "titik tempat risiko dan keuntungan berimbang dengan baik".

Campuran gas-gas atmosferis seimbang dengan setiap gas tersebut pada jumlah yang ideal. Bahkan karbondioksida yang tidak berguna bagi kita adalah zat yang sangat penting karena mencegah sebagian sinar matahari inframerah yang dipantulkan oleh Bumi terlepas kembali ke angkasa yang, dengan demikian, membantu penyimpanan panas. Proses-proses biologis dan tektonik di Bumi menjaga keseimbangan gas-gas atmosferis yang vital bagi kehidupan. Kedua proses itu telah melakukannya selama jutaan tahun. Hal itu merupakan satu lagi fakta lain yang membuktikan keberadaan Allah yang telah menciptakan keteraturan yang tanpa cela ini.

Karbondioksida di atmosfer telah dikalkulasikan meningkatkan suhu permukaan rata-rata sebesar 35° C (95° F). Ini berarti, jika tidak ada gas atmosferis, suhu rata-rata Bumi akan sebesar -21° C (-5,8 ° F) bukannya 14° C (57,2° F). Semua lautan akan membeku. Kebanyakan bentuk-bentuk kehidupan yang lebih besar akan musnah.

Berat Jenis Air

Berat jenis air, yang ideal bagi pernapasan, adalah aspek atmosfer lain yang benar-benar tepat.



Jika kadar karbondioksida dalam atmosfer menurun, Bumi tidak dapat mempertahankan suhu permukaannya. Permukaan Bumi akan kehilangan panasnya yang konstan. Akibatnya, semua lautan akan menjadi es dan kehidupan di Bumi akan lenyap.

Tekanan udara adalah 760mm Hg dan berat jenisnya menjadi 1 gram per liter pada permukaan laut yang kekentalannya 50 kali lebih besar daripada air. Nilai-nilai ini tampaknya tidak relevan, namun sebenarnya vital bagi kehidupan manusia karena, sebagaimana dinyatakan Michael Denton, "Komposisi keseluruhan dan karakter umum atmosfer–berat jenis, kekentalan, tekanan, dsb.–haruslah sangat mirip dengan apa adanya, terutama untuk organisme yang bernapas dengan udara." [36]

36) James J. Lovelock, *Gaia, Oxford: Oxford University Press*, 1987, hlm.71.

Ketika kita bernapas, paru-paru kita menggunakan energi untuk memompa udara keluar-masuk. Seperti semua bentuk materi, udara bersifat resisten. Namun, berkat sifat-sifat atmosfer yang penuh gas, resistensi ini sangat lemah sehingga membuatnya mudah untuk dihirup dan diembuskan oleh paru-paru kita. Jika resistensi itu lebih besar, paru-paru kita akan mulai bekerja keras. Anda dapat memahami hal ini dengan cepat melalui sebuah percobaan: mengisap air dengan alat suntik gampang dilakukan. Namun mengisap madu lebih sukar karena berat jenisnya lebih besar, sedangkan fluiditasnya lebih kecil.

Jika nilai-nilai berat jenis, fluiditas, dan tekanan diubah walau hanya sefraksi, menghirup udara akan sama beratnya dengan mengisap madu dengan sebuah alat suntik. Orang dapat mendebat bahwa jarum suntik dapat dibuat lebih lebar, atau dengan kata lain, jalan udara ke paru-paru dapat diperlebar. Namun, jika kita melakukannya pada kapiler-kapiler dalam paru-paru, ukuran wilayah kontak dengan udara akan berkurang. Akibatnya, lebih sedikit oksigen dan karbondioksida yang dapat dipertukarkan dalam jumlah waktu yang sama dan kebutuhan respirasi tubuh tidak akan terpenuhi. Udara yang kita hirup memiliki berat jenis, fluiditas, dan tekanan yang benar-benar tepat serta sesuai dengan ukuran.

Tentang masalah ini, Profesor Michael Denton menyatakan:

> Jelaslah bahwa jika kekentalan atau berat jenis air lebih besar, resistensi jalan udara akan menjadi penghalang dan tidak akan ada kemungkinan rancang ulang sistem pernapasan yang sanggup mengantarkan cukup oksigen bagi sebuah organisme yang bernapas dengan udara dan aktif secara metabolis. Dengan mengeplot semua kemungkinan tekanan atmosfer terhadap kandungan oksigen, jelaslah bahwa hanya ada satu daerah sempit dan unik yang memenuhi semua ragam kondisi bagi kehidupan. Tentulah luar biasa signifikan bahwa dari semua daerah atmosfer yang mungkin, beberapa kondisi mendasar terpenuhi dalam satu daerah sempit ini.[37]

Sifat-sifat atmosfer kita harus tepat tidak hanya bagi tujuan pernapasan, tetapi juga untuk menjaga "planet biru" kita tetap biru. Jika tekanan diturunkan seperlima bagian saja, penguapan air di atas daratan dan lautan akan meningkat secara dramatis. Kandungan uap

---

37) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm. 127.





Jika berat jenis dan kekentalan udara diubah walau sefraksi, kita akan menghirup udara sesulit mengisap madu dengan alat suntik.

air yang lebih tinggi di atmosfer akan menciptakan efek rumah kaca global yang secara dramatis meningkatkan suhu rata-rata planet. Di lain pihak, jika tekanan atmosfer digandakan, uap air di atmosfer akan berkurang hebat dan kebanyakan daerah daratan akan menjadi padang pasir.

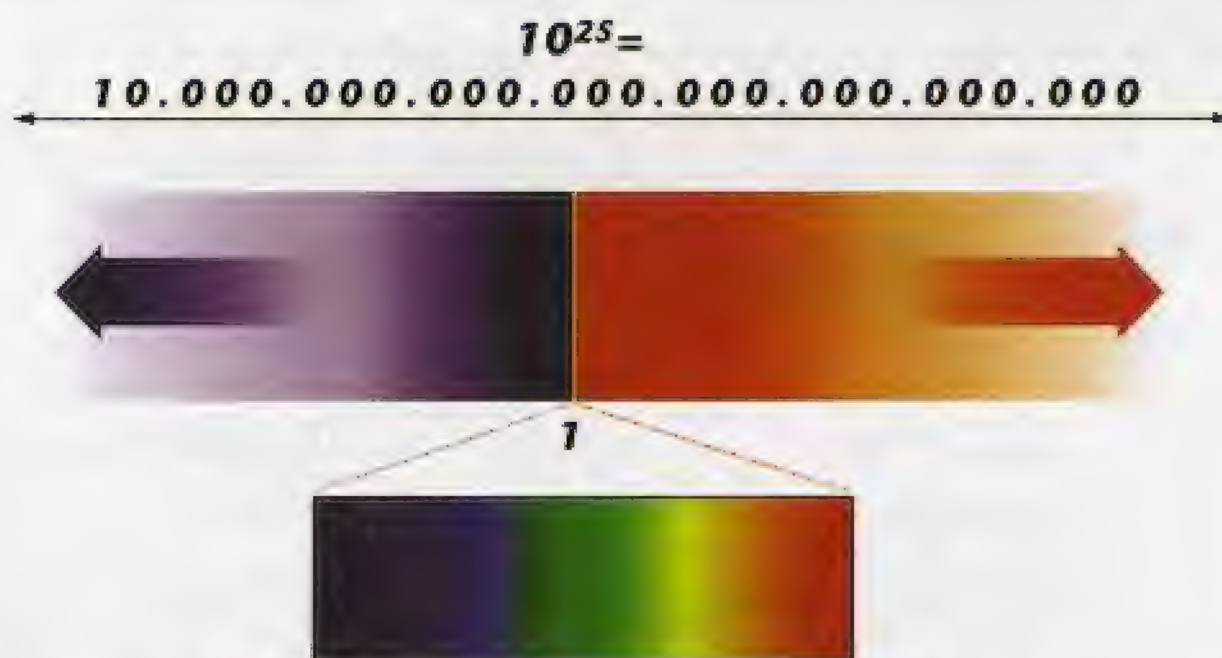
Namun, tidak satu pun kemungkinan ini terjadi karena Allah telah menciptakan bumi, tata surya, dan keseluruhan alam semesta tanpa cela. Dia telah menciptakan seluruh Bumi untuk memberi kita kondisi kehidupan yang sesuai. Allah mengungkapkan penciptaan yang sempurna ini di dalam Al Quran dan menyuruh kita merenungi contoh-contoh ini untuk mensyukuri ciptaan-Nya.

> *"Dan Dia-lah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. Dan menjadikan padanya semua buah-buahan berpasang-pasangan. Allah menutupkan malam pada siang. Sesungguhnya, pada yang demikian itu, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan. Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman, dan pohon kurma yang bercabang dan tidak bercabang (yang kesemuanya) disiram dengan air yang sama. Kami melebihkan sebagian tanaman-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir."* (QS. Ar-Ra'd, 13: 3-4)

Keajaiban Cahaya Tampak

Tidak semua bintang dan sumber-sumber cahaya lain di alam semesta memancarkan jenis radiasi yang sama. Jenis-jenis radiasi yang berbeda dikelompokkan berdasarkan panjang gelombang mereka secara berurutan. Mereka berada di sepanjang sebuah spektrum raksasa dengan sinar gamma sebagai yang terpendek dan gelombang radio sebagai yang terpanjang. Perbedaan antara gelombang terpendek dan terpanjang ini adalah 10^{25} (sepuluh miliar miliar miliar). Ajaibnya, kebanyakan radiasi Matahari berada di dalam berkas panjang gelombang yang sama pada spektrum ini karena hanya pita sempit itu yang mengandung radiasi yang penting untuk menunjang kehidupan.

Keluasan spektrum ini menjadi lebih jelas jika Anda menyadari bahwa panjang gelombang yang terpendek 10^{25} kali lebih pendek dari yang terpanjang. 10^{25} ditulis sebagai 1 dengan 25 nol di belakangnya, seperti ini: 10.000.000.000.000.000.000.000.000. Untuk memahami sepenuhnya besarnya angka ini, sangat berguna jika dibuat semacam perbandingan. Misalnya, 4,5 miliar tahun yang telah berlalu sejak penciptaan Bumi dapat disebutkan sebagai 10^{17} detik. Jika Anda ingin



Cahaya tampak yang dipancarkan oleh Matahari menempati sebuah spektrum tunggal dalam 10^{25} panjang gelombang yang berbeda di alam semesta. Menariknya, sinar yang mendukung kehidupan di Bumi jatuh dengan jarak tertentu dalam 10^{25}. Sinar tersebut ditekan ke dalam suatu pita sempit. Radiasi itulah yang penting untuk menunjang kehidupan. Hal tersebut mengungkapkan bahwa rancangan cerdas seperti itu tidak dapat dijelaskan dengan istilah "kebetulan". Jenis radiasi ideal yang dipancarkan Matahari itu adalah yang terpilih di antara triliunan panjang gelombang.

menghitung hingga 10^{25}, Anda harus menghitung siang dan malam selama 100 juta kali lebih lama dari umur Bumi. Jika 10^{25} kartu remi ditumpukkan, kita akan meninggalkan Bimasakti dan meliputi sekitar setengah dari jarak alam semesta yang diketahui![38]

Panjang gelombang yang berbeda di alam semesta tersebar di sepanjang spektrum yang lebar. Namun, yang menarik, di dalamnya Matahari kita hanya meliputi lebar pita yang paling sempit. Sebanyak 70% radiasi Matahari memiliki panjang gelombang antara 0,3 dan 1,5 mikron. Di dalam lebar pita yang sempit ini, terdapat tiga jenis cahaya yang berbeda, cahaya tampak, inframerah, dan sebagian ultraviolet.

Ketiga jenis cahaya bersama menempati sebuah bagian yang teramat tidak signifikan dari keseluruhan spektrum. Dengan kata lain, ketiganya hanya akan diwakili oleh satu dari 10^{25} kartu.

Akan tetapi, mengapa radiasi Matahari berada di dalam lebar pita yang sempit ini?

Jawaban untuk pertanyaan ini luar biasa penting: hanya itulah jenis radiasi yang dapat mendukung kehidupan di Bumi.

Menanggapi pertanyaan ini, dalam *Energy and The Atmosphere,* fisikawan Inggris, Ian Campbell, menyebutkan bahwa "Terkonsentrasinya radiasi dari matahari (dan dari banyak bintang-bintang yang sejenis) dalam sebuah pita spektrum elektromagnetik teramat kecil yang secara tepat memberikan radiasi yang dibutuhkan untuk mempertahankan kehidupan di bumi adalah hal yang sangat luar biasa." Menurut Campbell, situasi ini sangat "mengguncangkan".[39]

Hubungan Luar Biasa antara Cahaya Matahari dan Fotosintesis

Selama ratusan juta tahun, tumbuh-tumbuhan telah melakukan sesuatu yang belum dapat dilakukan oleh laboratorium berteknologi canggih yang ditangani oleh para spesialis ilmiah sekalipun: menghasilkan nutrisi sendiri dengan sebuah proses yang disebut fotosintesis dengan memanfaatkan cahaya matahari. Namun, sebagai prasyarat pertama bagi proses ini, cahaya yang sesuai harus mencapai tumbuh-tumbuhan.

Fotosintesis dimungkinkan oleh molekul-molekul klorofil yang peka-cahaya yang terdapat di dalam sel-sel tumbuhan. Namun,

38) *Ibid.*, hlm. 128.
39) *Ibid.*, hlm. 51, penekanan ditambahkan.







Sebagai salah satu hasil fotosintesis, sel-sel dalam daun-daun tanaman mengolah energi Matahari menjadi makanan. Semua makhluk hidup mendapatkan energinya dari matahari, baik langsung maupun tidak langsung. Namun, hanya dengan cahaya dengan panjang tertentulah tanaman dapat melakukan fotosintesis. Panjang dari cahaya ini sangat sesuai dengan spektrum yang dipancarkan Matahari.

klorofil hanya dapat memanfaatkan cahaya pada panjang gelombang tertentu dan cahaya yang dipancarkan Matahari memang tepat (menariknya, cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis adalah satu dari 10^{25} panjang gelombang yang berbeda).

Identiknya cahaya Matahari dengan cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis menunjukkan rancangannya yang sempurna. Dalam *The Symbiotic Universe*, astronom Amerika, George Greenstein, menuliskan sebagai berikut:

Dengan memerhatikan cahaya tampak, warna-warnanya yang berbeda bisa melakukan perjalanan dengan panjang jangkauan yang berbeda melalui air. Cahaya merah, misalnya, dapat mencapai jarak 180 m. Cahaya kuning bisa sampai 100 m. Cahaya hijau dan biru tidak kurang dari 240 m. Rancangan ini sangat penting karena cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis, terutama, adalah hijau dan biru. Sejak air dapat mengirimkan cahaya-cahaya dan warna-warna lebih jauh dari panjang gelombang yang lain, tanaman yang berfotosintesis dapat hidup di kedalaman 240 m.

Klorofil adalah molekul yang melakukan fotosintesis. Mekanisme fotosintesis diawali dengan penyerapan cahaya matahari oleh molekul klorofil. Namun, agar ini terjadi, cahaya haruslah memiliki warna yang tepat. Cahaya dengan warna yang keliru tidak akan berguna. Analoginya adalah seperti sebuah pesawat televisi. Untuk menerima sebuah saluran tertentu, pesawat televisi harus disetel ke saluran itu; jika penyetelan berbeda, tidak akan terjadi penerimaan. Demikian juga fotosintesis: Matahari berfungsi sebagai pemancar dalam analogi itu dan molekul klorofil sebagai pesawat TV yang menerima. Jika molekul dan Matahari tidak disetel dengan sesuai –dalam pengertian warna–, fotosintesis tidak akan terjadi. Sebagaimana faktanya, warna Matahari memang tepat untuk diterima molekul klorofil.[40]

Saat cahaya matahari jatuh mengenai daun, cahaya matahari tersebar di seluruh permukaan daun. Di dalam sel-sel tumbuhan, klorofil-klorofil dalam organel-organel kloroplas mengubah cahaya ini menjadi energi kimia yang sangat diperlukan untuk membuat zat gula yang menjadi bahan makanan utama. Diperlukan ilmuwan-ilmuwan sampai pertengahan abad ke-20 untuk mengetahui proses ini yang telah kita simpulkan dalam beberapa kata. Halaman-halaman tentang reaksi kimia ini telah ditulis supaya proses fotosintesis dapat dipahami meskipun masih ada rantai yang terputus. Tanaman-tanaman ini telah mengemukakan proses ini selama beratus-ratus tahun yang dengan itu mereka telah menyediakan oksigen dan makanan di bumi. Dari 10^{25} cahaya yang berbeda di alam semesta, hanya cahaya mataharilah yang cocok untuk melakukan fotosintesis dalam klorofil tanaman.



Mereka yang mengkaji subjek tumbuhan dan fotosintesis secara dangkal akan mendebat bahwa jika cahaya matahari memiliki sifat yang berbeda, tumbuhan akan beradaptasi mengikutinya. Hal ini sudah pasti teramat mustahil. George Greenstein mengakuinya walaupun dia seorang evolusionis.

Mungkin ada yang berpikir bahwa adaptasi tertentu telah bekerja di sini: adaptasi kehidupan tumbuhan terhadap sifat-sifat cahaya matahari. Bagaimanapun juga, jika Matahari memiliki temperatur yang berbeda, tidak mungkinkah sebagian molekul lain yang disetel untuk menyerap cahaya

40} Ian M. Campbell, *Energy and the Atmosphere*, London: Wiley, 1977, hlm. 1-2, penekanan ditambahkan.

dengan warna yang berbeda, menggantikan klorofil? Jawabannya cukup mencengangkan: tidak, karena di dalam limit-limit yang lebar, semua molekul menyerap cahaya dari warna yang sama. Penyerapan cahaya dilakukan dengan eksitasi elektron-elektron di dalam molekul ke kondisi energi yang lebih tinggi, sama halnya bagi molekul apa pun yang Anda bicarakan. Apalagi, cahaya terbentuk dari foton-foton atau paket-paket energi. Foton dari energi yang berbeda tidak dapat diserap. Sebagaimana adanya dalam realitas, ada kesesuaian yang baik antara fisik bintang-bintang dan molekul-molekul. Bagaimanapun, tanpa kesesuaian ini, kehidupan akan mustahil. [41]

Pada dasarnya, Greenstein menyebutkan bahwa agar tumbuhan berfotosintesis, dibutuhkan sebuah lebar pita cahaya yang tertentu yang dipenuhi cahaya matahari dengan sempurna.

Greenstein menyatakan bahwa keselarasan antara sifat-sifat fisik bintang-bintang dan molekul-molekul begitu luar biasa sehingga tidak mungkin dijelaskan dengan peristiwa kebetulan. Kenyataan bahwa Matahari memancarkan sebuah panjang gelombang tertentu dari sebuah rentang dengan 10^{25} kemungkinan lainnya dan bahwa molekul-molekul kompleks di Bumi dapat menyerap cahaya ini, sudah tentu membuktikan bahwa keselarasan ini diciptakan secara sengaja oleh Tuhan.

Keselarasan yang Luar Biasa antara Cahaya Matahari dan Mata

Hanya panjang gelombang "cahaya tampak" pada spektrum elektromagnetik yang memungkinkan terjadinya penglihatan biologis. Bagian terbesar dari radiasi yang dipancarkan oleh Matahari berada dalam parameter ini.

Agar terjadi penglihatan, sel-sel retina haruslah fotosensitif, atau dengan kata lain, dapat menangkap foton. Untuk memenuhi syarat ini, foton haruslah ada di dalam spektrum yang tampak karena foton dengan panjang gelombang yang berbeda akan terlalu lemah atau terlalu kuat untuk ditangkap oleh sel-sel retina. Mengubah ukuran mata tidak akan menghasilkan perubahan karena yang menentukan adalah ukuran sel-sel, keselarasan di antara mereka, dan panjang gelombang tempat foton terjadi.

Sebagaimana telah kita semua ketahui, molekul-molekul

---

41) George Greenstein, *The Symbiotic Universe*, hlm. 96, penekanan ditambahkan.



Cahaya yang dipancarkan Matahari berada pada gelombang yang ideal yang memungkinkan seluruh makhluk hidup di Bumi dapat melihat.

organik–komponen dasar struktur sel hidup–dihasilkan oleh keragaman kombinasi atom-atom karbon yang berbeda. Sel-sel "pelihat" yang mereka bentuk hanya menangkap cahaya tampak.

Oleh karena itu, mata makhluk hidup hanya menangkap cahaya tampak yang dipancarkan oleh Matahari. Faktor-faktor ini bergabung menghasilkan penglihatan. Allah secara khusus menciptakan, baik mata maupun Matahari yang memancarkan cahaya pada panjang gelombang yang tepat untuk ditangkap mata.

Profesor Michael Denton menyelidiki subjek ini secara amat terperinci dalam bukunya dengan menyimpulkan bahwa sebuah mata organik dapat menghasilkan penglihatan hanya di dalam batas-batas cahaya tampak. Tidak ada rancangan mata lain yang memungkinkan secara teoretis dapat menangkap panjang gelombang yang berbeda:

> UV, sinar X, dan sinar gamma berenergi terlalu tinggi dan sangat destruktif, sedangkan gelombang inframerah dan gelombang radio terlalu lemah untuk dideteksi karena energinya terlalu sedikit yang berinteraksi dengan materi. Karena beberapa alasan, akan terlihat bahwa wilayah tampak spektrum elektromagnetik adalah sebuah wilayah yang amat cocok bagi penglihatan biologis dan terutama bagi bentuk mata kamera milik vertebrata yang be-resolusi tinggi

dengan rancangan dan dimensi yang sangat dekat dengan mata manusia.[42]

Jika semua ini digabungkan, akan membawa pada simpulan bahwa Matahari dirancang secara hati-hati untuk memancarkan radiasi pada sebuah panjang gelombang tertentu (1 dari 10^{25}) yang memberikan panas, mendukung fungsi-fungsi biologis dari bentuk-bentuk kehidupan yang kompleks, memungkinkan fotosintesis, dan memungkinkan penglihatan bagi makhluk-makhluk hidup di Bumi. Keseimbangan yang penting ini tentunya tidak dikendalikan oleh proses-proses yang tidak menentu dan bersifat kebetulan. Semua ini telah diciptakan oleh Allah, Tuhan Pengatur langit, bumi, dan segala sesuatu di antara keduanya. Setiap detail yang Ia ciptakan memperlihatkan kepada kita sebuah rantai keajaiban: menunjukkan kekuasaan tanpa batas dari Pencipta kita yang menciptakan segala sesuatu.

Selektivitas Atmosfer yang Luar Biasa

Jika radiasi Matahari telah dirancang untuk mendukung kehidupan di Bumi, atmosfer memegang peranan penting dalam melewatkan panjang gelombang dengan kombinasi yang tepat dalam rasio yang tepat.

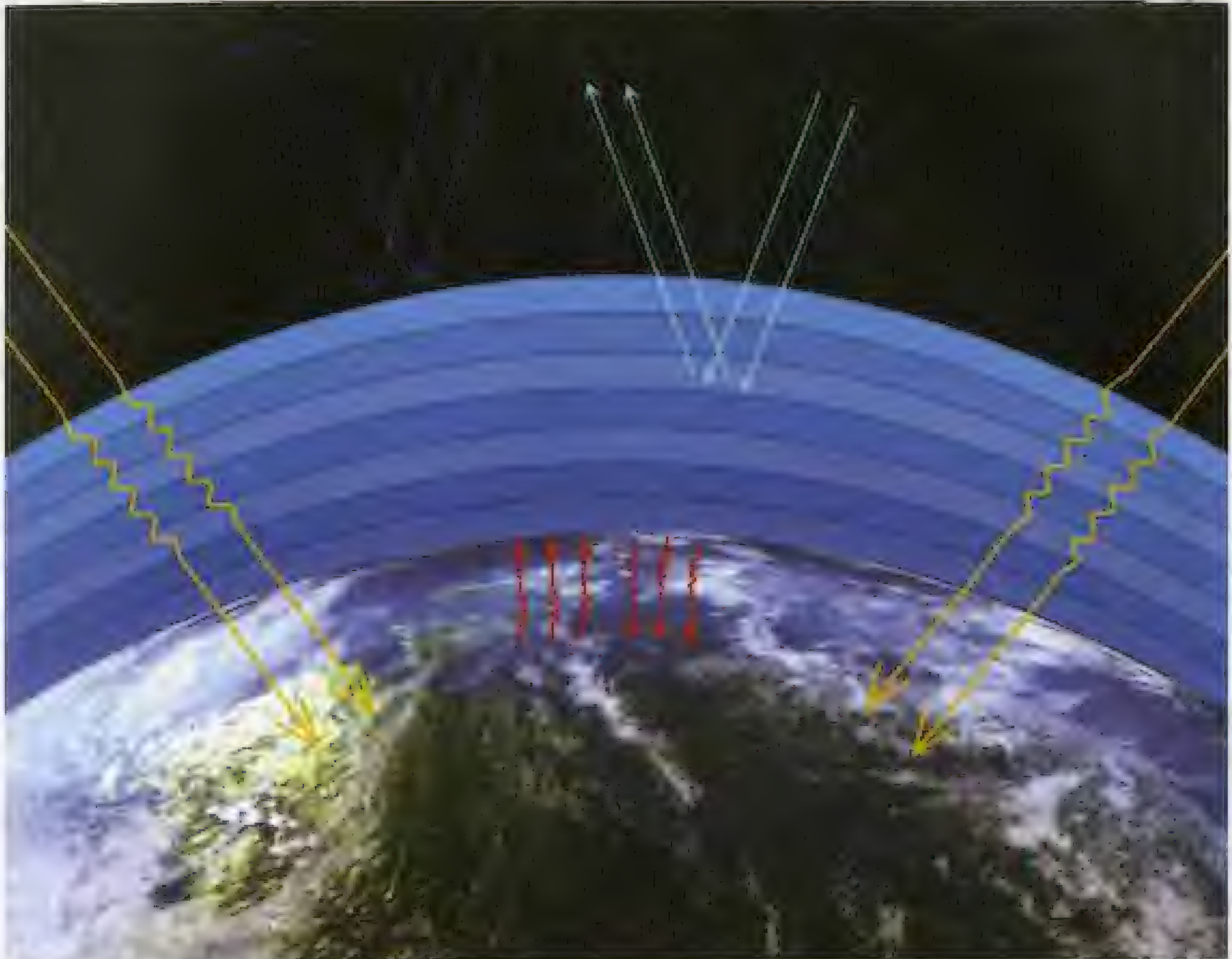
Agar mencapai permukaan Bumi, radiasi yang datang dari angkasa pertama-tama harus melalui atmosfer.

Tanpa komposisi yang memungkinkan untuk melakukan penyaringan, atmosfer mungkin tidak berguna. Namun, atmosfer memiliki sebuah sifat penyaringan khusus yang meloloskan radiasi yang bermanfaat.

Aspek atmosfer yang benar-benar menakjubkan bukanlah bahwa ia meloloskan radiasi, melainkan bahwa ia hanya melewatkan radiasi yang bermanfaat: cahaya tampak dan radiasi inframerah yang melindungi kita dari jenis-jenis radiasi lainnya yang mematikan. Maka, atmosfer adalah filter yang teramat penting melawan radiasi yang mencapai Bumi dari sumber-sumber selain Matahari. Profesor Denton menjelaskan:

> Gas-gas atmosfer sendiri menyerap radiasi elektromagnetik seketika, baik pada sisi tampak maupun inframerah dekat. Satu-

42) *Ibid.*, hlm. 96-97.



Atmosfer menerima sinar-sinar yang bermanfaat bagi kita dan mencegah sinar-sinar yang berbahaya. Hal ini memerlukan adanya selektivitas yang luar biasa. Demikian idealnya kehidupan, selektivitas ini adalah hasil rancangan tanpa cela.

satunya wilayah spektrum yang mungkin untuk melewati atmosfer dari keseluruhan rentang radiasi elektromagnetik dari radio hingga sinar gamma adalah pita yang teramat sempit yang meliputi cahaya tampak dan inframerah dekat. Sebenarnya, tidak ada radiasi gamma, X, ultraviolet, inframerah jauh, dan gelombang mikro yang mencapai permukaan bumi. [43]

Mustahil untuk mengabaikan detail yang ada dalam rancangan ini. Dari rentang kemungkinan 10^{25} panjang gelombang yang berbeda, Matahari memancarkan jenis radiasi yang bermanfaat bagi kita dan hanya itulah yang diloloskan atmosfer (semua, kecuali sefraksi dari sedikit radiasi ultraviolet yang dipancarkan Matahari dicegah melewati lapisan ozon).

Yang menarik, sebagaimana atmosfer, air juga selektif dalam kemampuan penetrasinya. Ia hanya dapat ditembus oleh cahaya tampak. Radiasi inframerah (energi panas) dapat menembus bermil-mil dalam udara, namun hanya beberapa milimeter dalam air. Oleh

43) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm. 62, 69, penekanan ditambahkan.

karena itu, hanya beberapa milimeter bagian atas permukaan lautan bumi yang dipanaskan oleh radiasi Matahari. Panas yang diserap oleh lapisan ini kemudian kian ke bawah kian tersebar sehingga di bawah kedalaman tertentu, suhu air laut secara keseluruhan kurang lebih serupa; menciptakan sebuah lingkungan yang kondusif bagi kehidupan bawah laut.

Jenis-jenis radiasi kosmik lainnya yang merugikan atau mematikan ditahan oleh sistem filter yang tanpa cela ini dengan hanya meloloskan radiasi-radiasi yang bermanfaat.

Fakta-fakta ini sangat penting. Hukum fisika cahaya mana pun yang kita kaji, kita akan mendapati bahwa keberadaannya tepat dibutuhkan untuk memungkinkan adanya kehidupan. *The Encyclopaedia Britannica* mengungkapkan sistem yang luar biasa ini sebagai berikut:

> Dengan mempertimbangkan pentingnya cahaya Matahari tampak bagi semua aspek kehidupan di Bumi, siapa pun akan terpesona oleh jendela yang secara dramatis sangat sempit dalam penyerapan atmosfer dan spektrum penyerapan oleh air.[44]

Transparansi pada udara dan air merupakan fenomena yang menakjubkan. Keduanya dirancang untuk mendukung kehidupan. Namun, yang mengejutkan adalah bahwa mereka yang menganggap peristiwa kebetulan sebagai pelaku rancangan yang tanpa cela ini memercayai bahwa atmosfer dan lautan mengatur sendiri tingkat transparansinya. Namun, baik udara maupun atmosfer–atau, dalam hal ini, wujud lain apa pun di alam semesta yang tidak mempunyai pikiran–dapat menciptakan sistem seperti itu. Peristiwa-peristiwa takberaturan yang bersifat kebetulan atau perkembangan tanpa kendali tidak dapat melakukan kalkulasi canggih yang diperlukan untuk menggabungkan makhluk hidup menjadi sebuah keseluruhan yang padu dan harmonis.

Rancangan, keseimbangan, dan keteraturan yang tanpa cela tampak jelas di alam semesta, di dunia yang kita tinggali, juga pada setiap hukum fisika. Umat manusia telah hidup selama ratusan ribu tahun tanpa menyadari sistem yang menakjubkan ini dan nyaris tidak mengkaji detail-detail dari kebesaran alam semesta. Keajaiban-keajaiban ini, yang dengan jelas membuktikan keberadaan Sang

44) *Ibid.*, hlm. 55.

Pencipta, melampaui daya pemahaman manusia yang merupakan satu-satunya makhluk di Bumi yang memiliki kecerdasan.

Sangat mengejutkan bahwa sebagian orang tidak dapat mengenali keberadaan Tuhan dalam semua kebesaran ini. Mereka tidak menyadari kebijaksanaan dan pengetahuan-Nya yang tidak terbatas dan tidak memahami bahwa Ia mengatur segala sesuatu dan dapat menciptakan dan membangkitkan kembali segala sesuatu. Allah berfirman:

> *"Dan apakah manusia tidak memerhatikan bahwa Kami menciptakannya dari setitik air (mani), maka tiba-tiba ia menjadi penantang yang nyata! Dan dia membuat perumpamaan bagi Kami; dan dia lupa pada kejadiannya; ia berkata, 'Siapakah yang dapat menghidupkan tulang-belulang yang telah hancur luluh?' Katakanlah, 'Ia akan dihidupkan oleh Tuhan yang menciptakannya kali pertama. Dan Dia Maha Mengetahui segala makhluk. Yaitu, Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu yang hijau, maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu.' Dan tidakkah Tuhan yang menciptakan langit dan bumi itu berkuasa menciptakan yang serupa dengan itu? Benar, Dia berkuasa. Dan Dialah Maha Pencipta lagi Maha Mengetahui. Sesungguhnya, bagi-Nya, apabila Dia menghendaki sesuatu, cukuplah dengan berkata, 'Jadilah!' maka, terjadilah ia. Maka, Mahasuci (Allah) yang di tangan-Nya kekuasaan atas segala sesuatu dan kepada-Nyalah kamu dikembalikan."* (QS. Yaasin, 36:77-83) ❁

"Dan jika (ada sesuatu) yang kamu herankan, maka yang patut mengherankan adalah ucapan mereka, 'Apabila kami telah menjadi tanah, apakah kami sesungguhnya akan (dikembalikan) menjadi makhluk yang baru?' Orang-orang itulah yang kafir kepada Tuhannya dan orang-orang itulah (yang dilekatkan) belenggu pada lehernya; mereka itulah penghuni neraka. Mereka kekal di dalamnya." (QS. Ar-Ra'd, 13: 5) ❁

Penyelarasan dalam Sifat-Sifat Fisik Air

Dalam bukunya, *The Uniqueness of Biological Materials*, seorang biokimiawan terkenal, Profesor A.E. Needham, menyatakan bahwa zat-zat cair penting bagi pembentukan kehidupan. Jika hukum-hukum fisika hanya memungkinkan dua dari keadaan materi



(misalnya, padat dan gas), kehidupan tidak akan pernah ada karena dalam zat padat, atom-atom terikat terlalu erat dan statik. Hal ini tidak memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi molekuler yang dinamik. Sementara, pada gas, atom-atom menjadi terlalu labil dan tidak menentu untuk memungkinkan berfungsinya mekanisme kompleks dari organisme hidup.

Ringkasnya, sebuah kondisi yang diperlukan bagi fungsi-fungsi hidup adalah lingkungan cair. Air adalah sebuah, atau barangkali satu-satunya, zat cair yang ideal. Sifat-sifatnya, yang luar biasa kondusif bagi kehidupan, telah lama menarik perhatian para ilmuwan. Air memiliki sifat-sifat termal yang tampaknya bertentangan dengan sebagian hukum alam, namun terbukti telah diciptakan secara khusus bagi kehidupan.

Semua zat yang dikenal, termasuk zat cair, menyusut tatkala suhunya menurun. Jika volume menurun, densitas massa jenis meningkat sehingga zat cair dalam keadaan padat mempunyai massa yang lebih besar. Sedangkan, air menyusut hingga suhunya turun ke 4° C (39,2° F) saat ia mulai mengembang lagi, tidak seperti zat cair lainnya. Air makin mengembang saat membeku. Hal itu menjelaskan pertanyaan mengapa air yang dalam keadaan padat memiliki massa yang lebih kecil daripada keadaan cairnya. Dengan kata lain, meski menurut hukum fisika "normal" seharusnya tenggelam di alam air, es justru mengambang.

Sifat air ini sangat penting bagi lautan di bumi. Tanpa sifat ini, bagian terbesar air di planet ini akan membeku dan kehidupan di danau-danau dan laut-laut akan mati. Fakta ini perlu diperhatikan lebih rinci. Di berbagai penjuru bumi, pada hari-hari musim dingin,

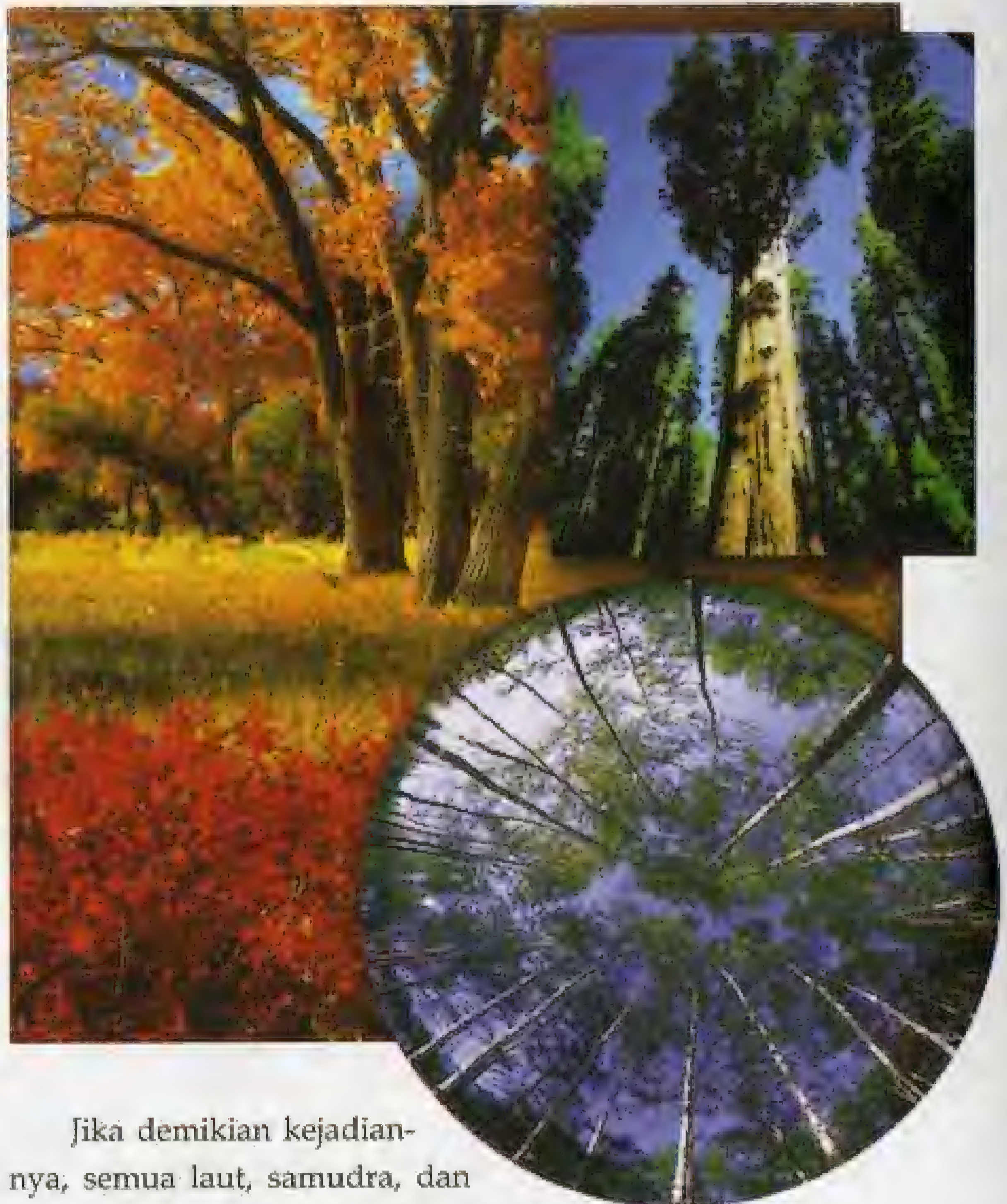


Air membeku dari permukaan ke bagian bawah sehingga es selalu mengapung dan tidak pernah tenggelam. Seandainya sifat-sifat air sama seperti halnya cairan yang lain, air akan menjadi lebih kental dan kemudian membeku. Akibatnya, lautan dan danau akan membeku dan tenggelam. Sejak saat itu, tidak akan ada lapisan yang menahan suhu dingin. Samudera, laut, dan danau yang ada di Bumi akan berubah menjadi massa es yang besar. Tidak ada kehidupan yang muncul di lautan. Dalam sebuah sistem ekologi di mana lautan telah mati, kehidupan di atas permukaan pun tidak akan ada. Pendek kata, Bumi akan cenderung seperti planet mati daripada planet yang normal.

suhu jatuh di bawah 0°C. Kondisi dingin ini sudah tentu berdampak pada laut-laut dan danau-danau. Lapisan air yang lebih dingin akan tenggelam dan lapisan yang lebih panas naik ke permukaan dan akan didinginkan kembali oleh udara dingin dan mulai tenggelam kembali. Pada suhu 40° C (39,2° F), siklus ini terputus karena air mulai mengembang lagi menjadi "lebih ringan". Jadi, air pada suhu 40° C (39,2° F) menjadi lapisan bawah dan begitu kita naik, suhu menurun ke 3° C (37,4° F), kemudian (35,6° F), dan seterusnya. Pada permukaan, suhu mencapai 0° C (32° F) dan hanya membeku di permukaan. Air yang di bagian bawah bersuhu 4° C (39,2° F); cukup untuk menjamin kelangsungan hidup ikan dan hewan bawah laut lainnya.

Apa yang terjadi jika kondisinya berbeda? Apa yang akan terjadi jika air berlaku "normal" dan densitasnya meningkat seiring dengan turunnya temperatur dan tenggelam sebagai es?

Tanpa sistem pompa dan otot, tanaman dapat menaikkan air bermeter-meter dari akarnya di dalam Bumi. Penjelasan untuk hal ini adalah tegangan permukaan. Saluran-saluran dalam akar tanaman dan batangnya telah dirancang sedemikian rupa untuk memanfaatkan tegangan permukaan. Pembuluh-pembuluh ini makin ke atas makin menyempit, hal itu menyebabkan air "memanjat" ke atas. Jika tegangan permukaan air selemah cairan lain, tanaman pun tidak akan sanggup mendapatkan air sehingga tanaman tersebut akan kering. Di sebuah planet yang di atasnya tidak ada tanaman, kehidupan manusia pun akan sangat mustahil ada.



Jika demikian kejadiannya, semua laut, samudra, dan danau akan membeku dari dasar ke arah permukaan karena tidak akan ada lapisan es yang menyekat di permukaan. Bagian-bagian terdalam dari semua danau, laut, dan samudra akan menjadi sebuah massa es raksasa dengan lapisan air hanya beberapa meter di bagian atas. Bahkan, jika suhu udara di atas menghangat lagi, es di bagian bawah tidak akan pernah mencair. Di planet yang lautnya seperti itu, kehidupan tidak dapat bertahan; dan dalam sebuah ekosistem dengan lautan yang "mati", kehidupan di daratan pun tidak dapat bertahan. Pendeknya, jika air berlaku "secara normal", kita akan memiliki sebuah dunia yang mati.

Mengapa air menyusut hanya sampai suhunya 4°C? Selanjutnya, air mulai mengembang lagi! Paradoks ini tidak pernah terjawab oleh siapa pun. Berkat sifat-sifat termal air yang unik, perbedaan suhu

antara musim panas dan musim dingin, siang dan malam selalu di dalam tingkat yang dapat ditoleransi oleh manusia dan makhluk hidup lain. Jika wilayah daratan dunia lebih besar dari wilayah airnya, perbedaan suhu antara siang dan malam akan meningkat secara dramatis. Kebanyakan daratan akan menjadi gurun pasir; membuat kehidupan mustahil atau, setidaknya, sangat sukar untuk bertahan. Jika sifat-sifat termal air berbeda, kita akan memiliki sebuah planet yang sangat tidak menguntungkan bagi kehidupan.

Profesor Lawrence Henderson dari Departemen Biokimia di Universitas Harvard mengkaji sifat-sifat termal air dan berkomentar sebagai berikut:

> Simpulannya, sifat ini tampak memiliki tiga nilai penting. Pertama, ia bekerja untuk membuat bumi bersuhu rata dan sedang; kedua, memungkinkan pengaturan suhu organisme hidup secara amat efektif; dan ketiga, menyokong siklus cuaca. Semua efek ini adalah puncak kenyataan yang unik karena tidak ada zat lain yang bisa melakukannya.[45]

Tegangan Permukaan Air Telah Disetel Secara Khusus untuk Mendukung Kehidupan

Tegangan permukaan zat cair diciptakan oleh gaya tarik antara molekul-molekulnya. Dengan demikian, tegangan permukaan setiap zat cair berbeda-beda. Tegangan permukaan air lebih besar daripada kebanyakan zat cair lainnya. Hal tersebut memiliki pengaruh biologis yang signifikan bagi kehidupan tumbuhan.

Bagaimana tumbuh-tumbuhan dapat memindahkan air jauh dari bawah tanah ke dahan-dahan dan cabang-cabang yang bermeter-meter tingginya tanpa menggunakan pompa atau otot? Jawabannya karena saluran di dalam akar dan barik-barik telah dirancang untuk memanfaatkan tegangan permukaan air. Saluran-saluran ini menyempit ke arah puncak tumbuhan, menyebabkan air "memanjat" naik.

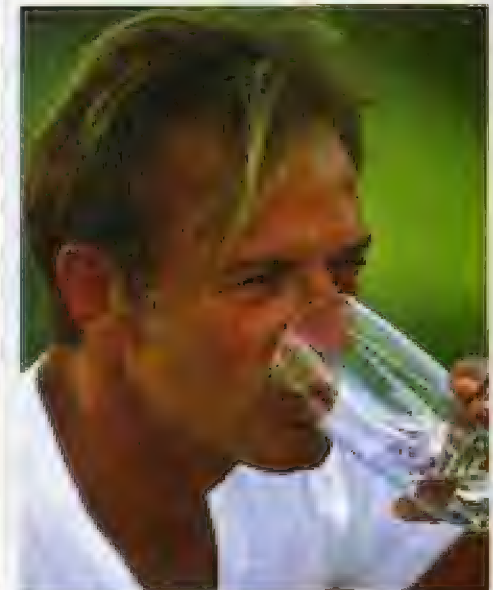
Rancangan ini berfungsi karena tegangan permukaan air yang besar. Jika lebih lemah, sebagaimana pada kebanyakan zat cair, tumbuh-tumbuhan darat tidak akan ada, apa pun jenis dan ukurannya. Lingkungan tanpa kehidupan tumbuhan berarti tanpa panen yang dapat dimakan, tanpa makanan ternak, dan karenanya, tidak akan ada manusia.

---

45) *Encyclopaedia Britannica*, 1994, edisi ke-15, volume 18, hlm. 203.







Sifat-sifat kimia dan fisika air telah diciptakan secara ideal bagi kebutuhan hidup manusia.

Tegangan permukaan yang tinggi juga menyebabkan pecahnya bebatuan. Berkat tegangan permukaannya yang tinggi, air dapat menelusup hingga ke celah terkecil formasi batuan. Jika suhu turun di bawah nol, air membeku dan mengembang; mengeluarkan daya yang besar pada bebatuan dan memperbesar retakan hingga akhirnya menguaknya semakin lebar. Proses ini penting untuk mengeluarkan mineral yang tersimpan di dalam formasi batuan dan juga berperan vital bagi pembentukan tanah.

Keajaiban Kimia pada Air

Seiring dengan sifat-sifat fisikanya, sifat-sifat kimiawi air juga luar biasa kondusif bagi kehidupan. Satu hal yang pasti, air adalah pelarut ideal dan kebanyakan zat kimia larut dalam air.

Satu konsekuensi penting adalah bahwa sejumlah besar mineral dan zat lain yang menguntungkan mencapai laut melalui sungai. Diperkirakan, lima miliar ton zat kimia yang vital bagi kehidupan bawah laut mengalir ke laut dengan cara ini saja.

Air merupakan katalis bagi hampir semua reaksi kimia yang dikenal dan kecenderungan idealnya untuk terlibat dalam reaksi-reaksi kimia adalah satu lagi sifat kimiawinya yang penting.

Air tidak terlalu reaktif ataupun korosif seperti asam sulfat, tidak pula–pada skala yang satunya–lembam, seperti argon dan gas-gas "mulia" lainnya. Sebagaimana dinyatakan Profesor Michael Denton, "Tampaknya, seperti semua sifat-sifat lainnya, reaktivitas air secara ideal cocok baik bagi peran biologis maupun geologisnya."[46]

Riset baru mengenai sifat-sifat kimiawi air mengungkapkan lebih banyak detail dan aspek idealnya bagi kehidupan. Berkenaan dengan ini, Harold Morowitz, profesor biofisika terkemuka pada Universitas Yale, menyebutkan sebagai berikut:

> Beberapa tahun terakhir ini, kita telah menyaksikan kajian yang berkembang tentang sifat-sifat air yang baru dimengerti (yaitu, konduktansi proton) yang tampaknya paling unik pada zat itu dan merupakan sebuah unsur kunci dalam transfer energi biologis dan sudah pasti penting bagi asal usul kehidupan. Makin banyak kita mempelajari, makin terkesanlah kita oleh kesesuaian dalam sebuah pengertian yang sangat persis.[47]

Viskositas Air Diatur pada Tingkat yang Terkalkulasi

Ketika menyebut "zat cair", kita membayangkan sebuah zat yang sangat cair. Namun, pada kenyataannya, viskositas zat cair dapat sangat bervariasi. Misalnya, tingkat viskositas ter, asam belerang, gliserol, dan minyak zaitun sangat berbeda satu sama lain. Ketika zat-zat ini diperbandingkan dengan air, rentang perbedaan ini lebih jelas dipahami: air sepuluh miliar kali lebih cair dari ter, seribu kali lebih cair daripada gliserol, seratus kali lebih cair daripada minyak zaitun, dan dua puluh lima kali lebih cair dari asam belerang.

Sebagaimana ditunjukkan oleh perbandingan ini, air adalah sebuah zat dengan viskositas tinggi. Kita dapat menyatakan bahwa air memiliki tingkat viskositas tertinggi dari cairan mana pun jika beberapa zat seperti eter dan hidrogen cair-gas pada suhu kamar diperhitungkan.

---

46) Lawrence Henderson, *The Fitness of the Environment*, Boston: Beacon Press, 1958, hlm.105.
47) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm. 32.

Viskositas air sangat vital bagi kehidupan. Jika sedikit saja viskositasnya lebih rendah, pembuluh-pembuluh kapiler tidak akan dapat mengalirkan darah.

Apakah tingkat viskositas air relevan bagi kehidupan? Apakah dampaknya bagi kita jika viskositasnya lebih besar atau lebih kecil? Profesor Denton menjawab pertanyaan ini:

> Dalam segala kemungkinan, kesesuaian air akan lebih sedikit jika viskositasnya jauh lebih rendah. Struktur sistem-sistem kehidupan akan menjadi sasaran dari gerakan yang jauh lebih keras di bawah gaya geser jika viskositasnya serendah hidrogen cair. Jika viskositas air jauh lebih rendah, struktur-struktur yang halus akan mudah terganggu dan air tidak akan mampu mendukung struktur-struktur mikroskopik ruwet yang mana pun. Arsitektur molekuler sel yang halus mungkin tidak akan bertahan.

Jika viskositas lebih ringan, gerakan terkendali dari makromolekuler yang lebih besar-dan terutama struktur-struktur seperti mitokondria dan organel kecil-tidak akan mungkin, sebagaimana proses-proses seperti pembelahan sel. Semua aktivitas vital dari sel akan secara efektif membeku dan kehidupan seluler mana pun yang sedikit menyerupai yang kita kenal akan mustahil. Perkembangan organisme yang lebih tinggi, yang secara kritis bergantung pada kemampuan sel untuk bergerak dan merangkak selama embryogenesis, sudah pasti mustahil jika viskositas air sedikit saja lebih besar dari apa adanya.[48]

Tingkat viskositas air yang tinggi bersifat vital bagi manusia karena jika sedikit lebih rendah, jaringan kapiler tidak dapat mentransportasikan darah kita. Jaringan pembuluh darah yang kompleks di dalam ginjal, misalnya, tidak akan dapat bermula.

Tingkat viskositas air vital tidak hanya bagi proses-proses di dalam struktur sel, tetapi juga bagi metabolisme keseluruhan.

Semua makhluk hidup yang lebih besar dari 0,25 milimeter mempunyai sistem tubuh yang tersentralisasi karena, di dalam makhluk yang lebih besar, nutrisi dan oksigen tidak dapat dibawa ke sel dengan difusi. Artinya, mereka tidak dapat diserap langsung oleh cairan di dalam sel. Oksigen dan nutrisi dari luar harus dipompa oleh "saluran" tertentu ke sel-sel yang tidak terhitung jumlahnya di dalam tubuh dan bahan ampas dikeluarkan lagi. Vena dan arteri adalah saluran-saluran ini dan jantung adalah pompa yang menciptakan aliran di dalamnya. Darah yang mengedari tubuh, sebagaimana kita ketahui, kebanyakan tersusun dari air (jika sel, protein, dan hormon dipisahkan dari darah, yang tersisa adalah plasma yang 95%-nya adalah air).

Oleh karena itulah viskositas begitu penting bagi efektivitas sistem peredaran. Jika tingkat viskositas menyerupai ter, jelas tidak ada jantung yang bisa memompanya. Tidak juga seperti minyak zaitun, dengan tingkat viskositas 100 juta kali lebih tinggi dari ter, dapat melewati jaringan kapiler tubuh, bahkan jika jantung dapat memompanya.

Mari kita kaji hal ini lebih dekat. Tujuan jaringan kapiler adalah untuk memasok setiap sel di dalam tubuh bersama oksigen, energi, nutrisi, dan zat-zat lain seperti hormon. Agar dapat menerima

48) Harold J. Morowitz, *Cosmic Joy and Local Pain*, New York: Scribner, 1987, hlm. 152-153.



Sembilan puluh lima persen kandungan darah adalah air. Jika viskositas air sama besarnya dengan madu atau ter, jantung Anda tidak akan dapat memompakan darah.

hantaran ini, sel tidak boleh lebih jauh dari 50 mikron dari pembuluh darah (satu mikron adalah seperseribu milimeter). Sel dengan jarak yang lebih dari ini tidak dapat dipasok dan, karenanya, akan mati.

Karena itulah jaringan kapiler meliputi setiap bagian tubuh manusia. Jaringan ini meliputi lima miliar saluran darah yang jika disambung-sambungkan panjangnya mencapai 950 kilometer (590 mil). Pada sebagian mamalia, jaringan otot mempunyai 3000 pembuluh darah per sentimeter persegi. Jika 10.000 pembuluh darah jaringan kapiler disusun bersisian, luas gabungan mereka tidak lebih dari ujung pensil. Diameter dari pembuluh-pembuluh darah ini antara tiga dan lima mikron yang berarti tiga hingga lima per seribu milimeter.[49]

Tingginya viskositas air membuat darah melewati pembuluh-pembuluh darah yang halus tanpa hambatan atau perlambatan. Profesor Michael Denton menyatakan bahwa jika viskositas air sedikit saja lebih rendah, tidak ada sistem peredaran yang dapat mempertahankan fungsinya:

> Sistem kapiler hanya akan bekerja jika cairan yang dipompa melalui tabung-tabung pokok berviskositas sangat rendah. Viskositas yang rendah penting karena aliran berbanding terbalik dengan viskositas. Dengan begitu mudah, dapat kita pahami bahwa jika nilai viskositas air beberapa kali saja lebih besar daripada yang ada, pemompaan darah melalui sebuah alas kapiler akan membutuhkan tekanan yang sangat besar dan hampir semua jenis sistem peredaran tidak akan bekerja. Jika viskositas air sedikit lebih kecil dan kapiler-kapiler fungsional terkecil berdiameter 10 mikron–bukannya 3 mikron–kapiler-kapiler harus mengisi semua jaringan otot untuk memasok hampir semua jaringan otot untuk memberikan pasokan oksigen dan glukosa yang efektif. Jelasnya, desain bentuk-bentuk

49) Michael Denton, *Nature's Destiny*, hlm. 33.

kehidupan makroskopik akan mustahil atau sangat terbatas. Maka, tampaknya, viskositas air haruslah sangat dekat dengan apa adanya jika air akan menjadi medium yang cocok bagi kehidupan.[50]

Singkatnya, seperti semua sifat air lainnya, viskositasnya juga sangat tepat bagi kehidupan. Viskositas zat-zat cair meliputi sebuah spektrum yang luas. Namun, di antara miliaran tingkat yang mungkin, air telah diciptakan dengan viskositas yang sempurna.

Pembentukan Ikatan Atomik yang Penting Bagi Kehidupan Membutuhkan Suhu yang Kita Miliki di Bumi

Beragam ikatan kimia yang menahan atom-atom dan molekul-molekul disebut ikatan ionik, kovalen, atau lemah. Ikatan kovalen menggabungkan atom dalam asam-asam amino yang merupakan komponen dasar protein. Ikatan lemah menahan struktur tiga dimensi rantai asam amino yang terbentuk ketika mereka berikatan atau berbelitan. Dengan kata lain, jika ikatan lemah tidak ada, protein yang terbentuk oleh rantai asam amino tidak dapat berfungsi, dan tanpa protein, tidak akan ada kehidupan.

Yang menarik, suhu yang dibutuhkan untuk membentuk ikatan kovalen dan ikatan lemah berada pada rentang yang ada di Bumi. Pada kenyataannya, ikatan kovalen dan ikatan lemah sama sekali berbeda dan tidak ada alasan alamiah mengapa pembentukan mereka membutuhkan suhu yang sama.

Namun, kedua jenis ikatan kimia ini terjadi hanya di dalam rentang suhu yang ada di Bumi. Jika mereka terbentuk dalam suhu yang berbeda, protein-protein–dan karenanya, kehidupan–tidak dapat terbentuk karena protein membutuhkan kedua jenis ikatan secara bersamaan. Dengan kata lain, jika rentang suhu tempat ikatan kovalen memungkinkan pembentukan rantai asam amino tidak sekaligus kondusif bagi pembentukan ikatan lemah, protein tidak dapat membangun struktur tiga dimensinya; dan asam amino akan menjadi sekadar rantai tanpa tujuan dan tanpa fungsi. Begitu pula jika rentang suhu yang sesuai bagi ikatan lemah tidak kondusif untuk membentuk ikatan kovalen, rantai protein tidak akan terbentuk.

Hal ini mengungkapkan bahwa atom, sebagai komponen dasar bagi kehidupan, berada dalam keselarasan agung dengan rumah bagi

---

50) *Ibid.*, hlm. 35.



Kehidupan memiliki struktur yang begitu kompleks, sampai-sampai keberadaan sebuah protein tunggal di dalam jutaan sel tunggal tidak mungkin merupakan hasil suatu kebetulan.

kehidupan, Bumi, sebagaimana ditunjukkan Michael Denton dalam bukunya, *Nature's Destiny*:

> Dari rentang luar biasa suhu di kosmos, hanya pada sebuah pita suhu yang sangat sempit tempat kita dapati: (1) air dalam bentuk cair, (2) berlimpahnya senyawa organik dengan marjin stabilitas yang kecil, dan (3) ikatan lemah untuk menstabilkan bentuk 3-D molekul-molekul kompleks.[51]

Denton menekankan bahwa semua jenis ikatan fisika dan kimia yang penting bagi pembentukan kehidupan dapat mewujud secara efektif dan serempak hanya di dalam rentang suhu yang sangat sempit. Di antara semua planet di tata surya, hanya di Bumilah terdapat rentang suhu tersebut.

Daya Larut Oksigen Ideal bagi Kehidupan

Kemampuan tubuh kita untuk menyerap oksigen bergantung pada kemampuan air untuk menyerapnya. Saat kita bernapas, oksigen yang dihirup ke dalam paru-paru kita memasuki aliran darah nyaris seketika. Di dalam darah kita, protein yang disebut hemoglobin memindahkan oksigen ke dalam sel-sel. Enzim-enzim di dalam sel, pada gilirannya, menggunakan oksigen untuk membakar senyawa karbon yang disebut ATP untuk melepaskan energi.

Semua bentuk kehidupan yang kompleks menghasilkan energinya dengan sistem ini yang bergantung pada sifat daya larut oksigen. Jika oksigen lebih sukar terlarut, makin sedikit yang dapat memasuki aliran darah sehingga sel-sel akan kekurangan energi. Sebaliknya, jika oksigen lebih mudah terlarut, kandungannya di dalam aliran darah akan meningkat sehingga menyebabkan keracunan oksidasi.

Yang menarik, daya larut dalam air pada gas-gas yang berbeda dapat bervariasi jutaan kali lipat. Misalnya, karbondioksida 20 kali

51) *Ibid.*, hlm. 35-36.

lebih mudah terlarut dibandingkan oksigen. Di antara rentang luas sifat daya larut gas, oksigen memiliki sifat daya larut yang tepat bagi kita.

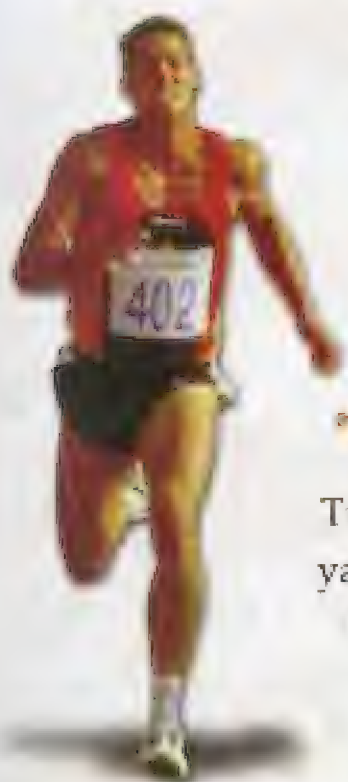
Apa yang terjadi jika tidak demikian?

Jika oksigen lebih sukar terlarut dalam air (dan karenanya, dalam darah), makin sedikit yang dapat memasuki aliran darah sehingga sel-sel tidak akan menerima cukup oksigen. Akibatnya, hal itu membuat makhluk yang bernapas dengan udara semakin kesulitan untuk bertahan hidup. Betapa pun banyaknya kita menghirup, sedikit demi sedikit, kita akan kekurangan oksigen karena jumlah kandungan udara yang dibutuhkan tidak dapat diteruskan ke sel-sel.

Sebagaimana dinyatakan di atas, jika oksigen lebih gampang diserap ke dalam aliran darah, akan terjadi keracunan oksidasi. Oksigen dapat menjadi gas yang sangat berbahaya dan mematikan jika diperoleh dalam dosis yang lebih tinggi. Jika perbandingan oksigen pada darah meningkat banyak, oksigen akan bereaksi dengan air, kemudian menghasilkan efek samping yang sangat merusak. Tubuh memiliki sistem-sistem enzim yang sangat kompleks untuk mencegah atau menetralkan reaksi seperti itu, namun jika kandungan oksigen tubuh terus meningkat, sistem-sistem ini tidak dapat mengatasi. Akibatnya, setiap napas kita akan mempercepat kematian. Tentang hal ini, ahli kimia Irwin Fridovich menyatakan:

> Semua organisme yang bernapas dengan udara terjebak dalam sebuah perangkap yang kejam. Oksigen yang menyokong kehidupan mereka juga beracun bagi mereka. Mereka bertahan hidup dalam keadaan tidak aman. Itu pun berkat mekanisme pertahanan yang rumit.[52]

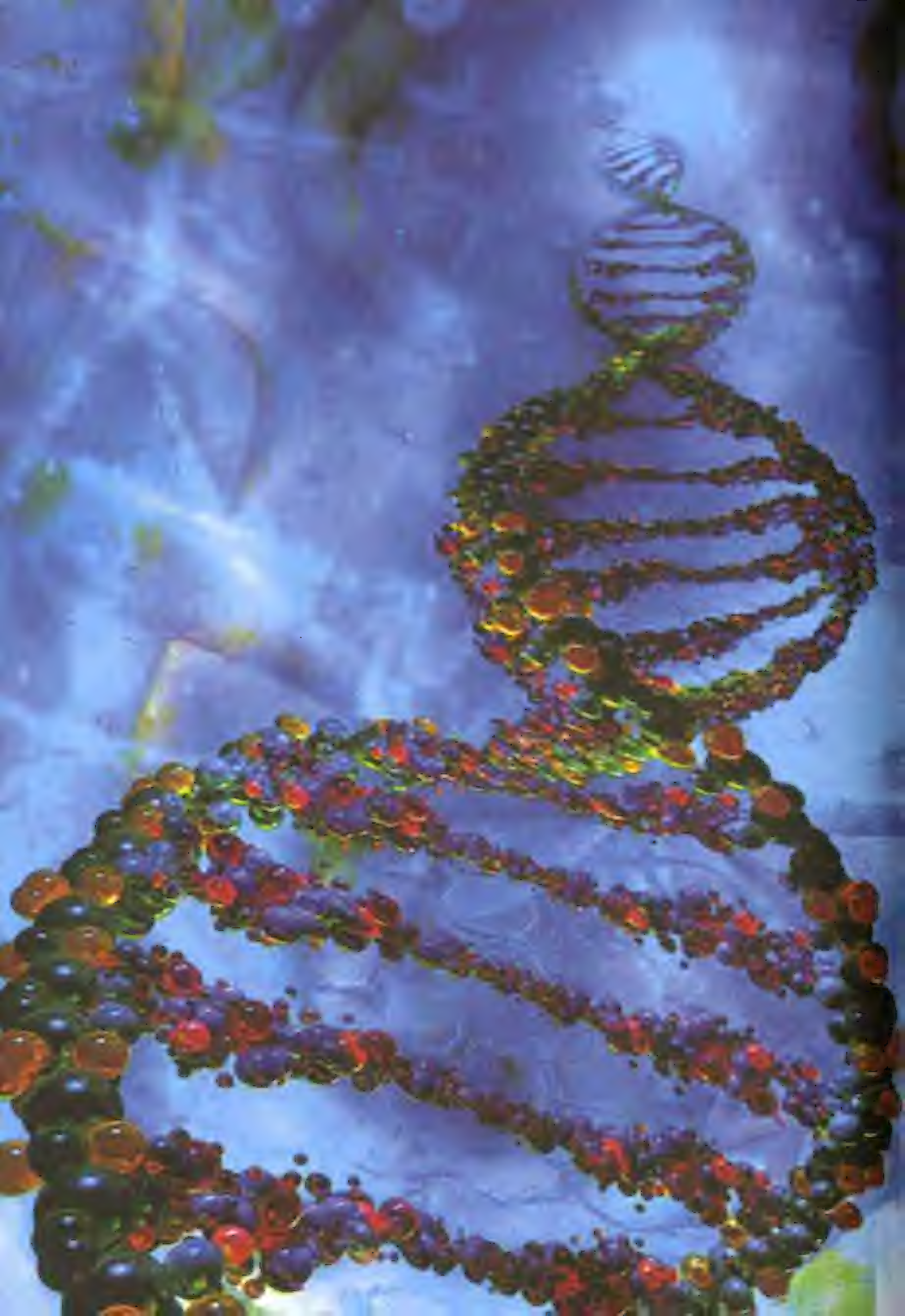
Udara yang kita hirup beserta sistem-sistem yang memungkinkan kita untuk menggunakannya adalah sebuah rancangan dalam keseimbangan yang sempurna.



Satu-satunya yang melindungi kita dari dilema ini–dari keracunan oksigen atau kekurangan oksigen–adalah bahwa daya larut oksigen dan sistem enzim tubuh kita yang kompleks diciptakan seperti bagaimana seharusnya. Jelaslah, Tuhan telah menciptakan udara yang kita hirup, juga sistem-sistem yang memungkinkan kita mendapatkan manfaat darinya, dalam keselarasan yang sempurna.

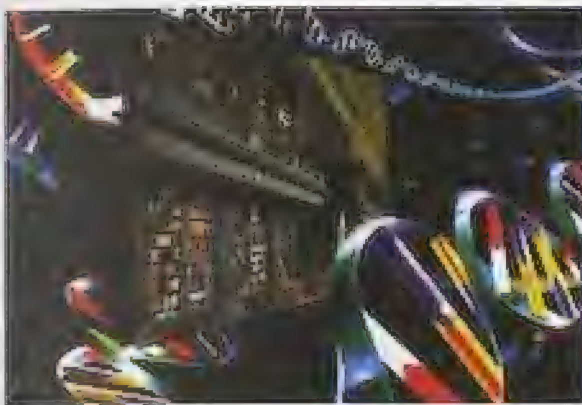
---

52) Ibid., Hlm.115-116.



Bab 3

Keajaiban dalam Penciptaan Makhluk Hidup



"Dialah Allah Yang Menciptakan, Yang Mengadakan, Yang Membentuk Rupa. Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi bertasbih kepada-Nya. Dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana."
(QS. Al Hasyr, 59: 24)

Makhluk Hidup Paling Sederhana pun Tidak Tercipta Secara Kebetulan

Sejauh ini, kita telah mengamati bahwa keselarasan dan keseimbangan di alam semesta, tata surya, dan Bumi kita ini tidaklah mungkin merupakan hasil dari peristiwa kebetulan. Setiap keseimbangan ini, seperti yang telah kita amati, adalah keajaiban pilihan di antara berbagai kemungkinan alternatif yang tidak terhitung jumlahnya. Bahkan, organisme paling sederhana pun tidak terbentuk secara kebetulan.

Robert Shapiro adalah seorang profesor ilmu kimia dan ahli DNA pada New York University. Sebagai seorang Darwinis, Shapiro mengalkulasi probabilitas 2000 protein berbeda yang ditemukan pada bakteri jika terbentuk secara kebetulan. Dia mendapatkan hasil sebagai berikut: 1 dalam $10^{40.000}$ (sebuah angka yang terbentuk dari 40.000 nol di belakang angka 1; yang tidak memiliki padanan apa pun di alam semesta) dan terdapat 200.000 protein yang berbeda di dalam tubuh manusia!



Kemungkinan 2000 protein di dalam bakteri sederhana terbentuk secara kebetulan adalah 1 dalam $10^{40.000}$. Karena jumlah protein yang berbeda di dalam tubuh manusia adalah 200.000, tidak ada satu pun yang dapat meletakkan ketidakmungkinan ini ke dalam perspektif.

Chandra Wickramasinghe, profesor Matematika dan Astronomi Terapan pada Cardiff University, berkomentar sebagai berikut tentang kalkulasi Shapiro:

> Kemungkinan pembentukan kehidupan spontan dari materi takhidup adalah satu berbanding angka dengan $10^{40.000}$ nol di belakangnya. Jumlah ini cukup besar untuk mengubur Darwin dan keseluruhan teori evolusi. Tidak ada sup purba, baik di planet ini maupun di planet-planet lain, dan jika permulaan kehidupan tidak bersifat acak, mestilah merupakan produk dari kecerdasan yang memiliki maksud tertentu.[53]

Saat pertama kali melihat, makhluk hidup tampak sederhana. Namun, ia sebenarnya memiliki struktur-struktur dan sistem-sistem yang kompleks yang tidak mungkin muncul secara kebetulan.

Tidak Mungkin Komponen Dasar Kehidupan Terbentuk dengan Sendirinya

Molekul-molekul protein adalah komponen dasar kehidupan. Bahkan, yang paling sederhana pun teramat kompleks sehingga tidak dapat terbentuk secara kebetulan. Sebuah protein rata-rata mengandung 288 asam amino dari dua belas tipe dengan 10^{300} (sebuah angka astronomis dengan 300 nol) kemungkinan kombinasi berurutan yang berbeda. Namun, hanya satu dari kombinasi-kombinasi ini yang dapat menghasilkan protein yang sesuai. Semua kombinasi lain merupakan rantai asam amino yang tidak berfungsi atau bahkan merugikan.

Probabilitas terbentuknya protein semacam itu secara kebetulan adalah 1 berbanding 10^{300}. Di dalam matematika, setiap probabilitas yang lebih kecil dari 10^{50} dianggap sebagai ketidakmungkinan.

Namun, sebuah protein dengan 288 asam amino belum apa-apa jika dibandingkan dengan protein-protein yang luar biasa kompleks yang mengandung ribuan asam amino pada makhluk hidup. Dengan menggunakan kalkulasi probabilitas yang sama terhadap molekul-

53) Irwin Fridovich, "*Oxygen Radicals, Hydrogen Peroxide, and Oxygen Toxicity*," Free Radicals in Biology, (ed. W. A. Pryor), New York: Academic Press, 1976, hlm. 239-240.

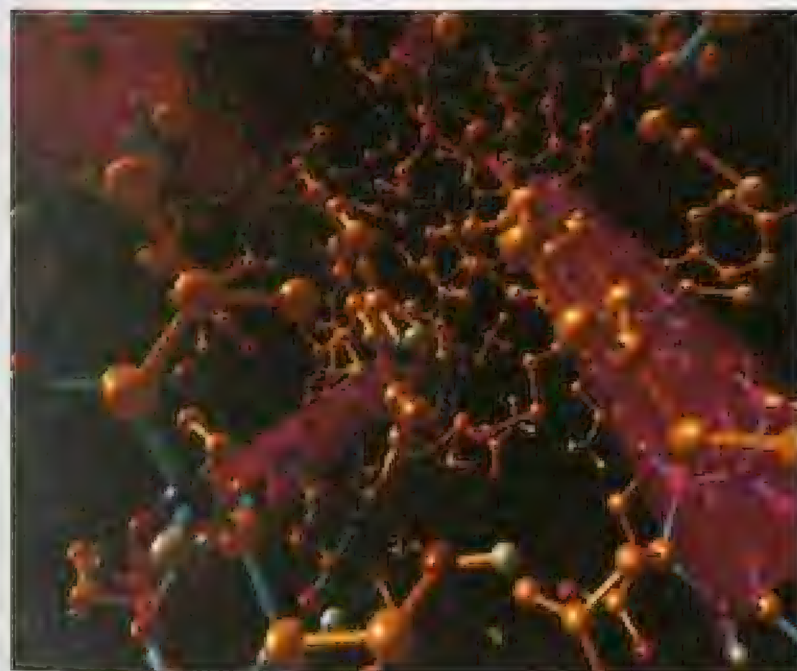
molekul protein ini membuat kata 'tidak mungkin' tidak memadai lagi untuk menjelaskan pembentukannya secara kebetulan.

Gambar atas: satu di antara molekul-molekul protein kompleks memainkan peranan dalam satu dari sekian banyak proses rumit yang terjadi di dalam tubuh.

Gambar bawah: protein, pondasi utama dari bangunan sel-sel hidup, adalah molekul-molekul yang sangat kompleks. Walaupun merupakan molekul yang paling sederhana di antara yang lainnya, protein tidak mungkin muncul secara kebetulan.

Akan tetapi, pengkajian pada tahapan selanjutnya dari pembentukan kehidupan mengungkapkan bahwa protein, sendirian, tidak berarti apa-apa. Mycoplasma Hominis H39 adalah bakteri paling primitif yang dikenal manusia, namun mengandung 600 protein yang berbeda. Dalam hal ini, kita harus menggunakan kalkulasi probabilitas kepada 600 protein yang berbeda dan hasilnya jelas di luar batas kemungkinan. Tidak peduli berapa banyak waktu yang kita berikan untuk membentuk protein, asam amino tidak dapat membentuk protein secara kebetulan. Ahli geologi Amerika, William Stokes, mengakui realitas ini dalam bukunya, *Essentials of Earth History*. Dia menyatakan bahwa jika permukaan jutaan planet di alam semesta ditutupi dengan sebuah konsentrat cair selama jutaan tahun, protein masih tidak akan pernah dapat terbentuk.[54] Tentang probabilitas protein Cytochrome-C (zat yang penting bagi kehidupan) untuk terbentuk secara kebetulan, ia menyebutkan:





> Probabilitas yang mungkin dari pembentukan sebuah rantai sitokrom-C adalah nol. Menerima alternatif bahwa mestilah ada sebentuk kekuatan metafisis di luar definisi kita yang mempengaruhi pembentukannya tidak cocok dengan tujuan-tujuan sains. Oleh karena itu, kita harus meneliti hipotesis pertama.[55]

Pernyataan ini dengan jelas mengungkapkan bahwa para ilmuwan evolusionis menganggap memercayai apa yang terbukti secara ilmiah "probabilitas nol" sebagai sebuah pendekatan ilmiah. Pada

54) Fred Hoyle, *Chandra Wickramasinghe, Evolution from Space*, New York, Simon & Schuster, 1984, hlm. 148.
55) W.R. Bird, *The Origin of Species Revisited*, Nashville, Thomas Nelson Co., 1991, hlm. 305.



Tidak akan ada yang berpikir bahwa sebuah istana pasir pantai diciptakan oleh gelombang air laut dan kondisi alami. Struktur protein triliunan kali lebih rumit daripada sebuah istana pasir. Oleh sebab itu, sangat tidak mungkin bagi sebuah protein untuk tercipta dari kondisi alami yang serba kebetulan.

kenyataannya, prinsip logika dan sains menggariskan bahwa jika sebuah peristiwa tertentu memiliki dua penjelasan yang mungkin, yang salah satunya mempunyai kemungkinan nol, maka penjelasan lainnya mestilah benar. Jika prinsip-prinsip logika diterapkan pada probabilitas nol pembentukan Sitokrom-C secara kebetulan, jelaslah bahwa pembentukannya telah dibuat secara sadar, dengan kata lain, diciptakan. Ini adalah kesimpulan yang ilmiah, logis, dan rasional.

Ideologi materialis mencegah pengakuan akan adanya Sang Pencipta. Oleh karena itu, ideologi ini mendorong para ilmuwan materialis menolak fakta-fakta ilmiah yang bertentangan dengan filosofi mereka. Akibatnya, ilmuwan seperti itu tidak ragu-ragu menyingkirkan fakta-fakta ilmiah yang berlawanan dengan jalan pemikiran mereka. Alih-alih, mereka berupaya memaksakan filosofi mereka kepada masyarakat yang membuat integritas dan kredibilitas para ilmuwan materialis semakin diragukan.

Semua Protein di Dalam Makhluk Hidup Bersifat Kidal; Sebuah Fakta yang Tidak Dapat Dijelaskan oleh Peristiwa Kebetulan

Agar asam-asam amino membentuk sebuah protein yang dapat berfungsi, tidak cukup sekadar dengan menggabungkan jumlah yang tepat, dalam urutan, dan desain tiga dimensi yang tepat. Semua asam amino, tanpa pengecualian, juga harus bergabung membentuk sebuah protein yang "kidal".

Secara kimiawi, semua asam amino ada dalam bentuk kidal atau tidak kidal dengan struktur tiga dimensi yang berlawanan secara simetris, seperti kedua tangan manusia.

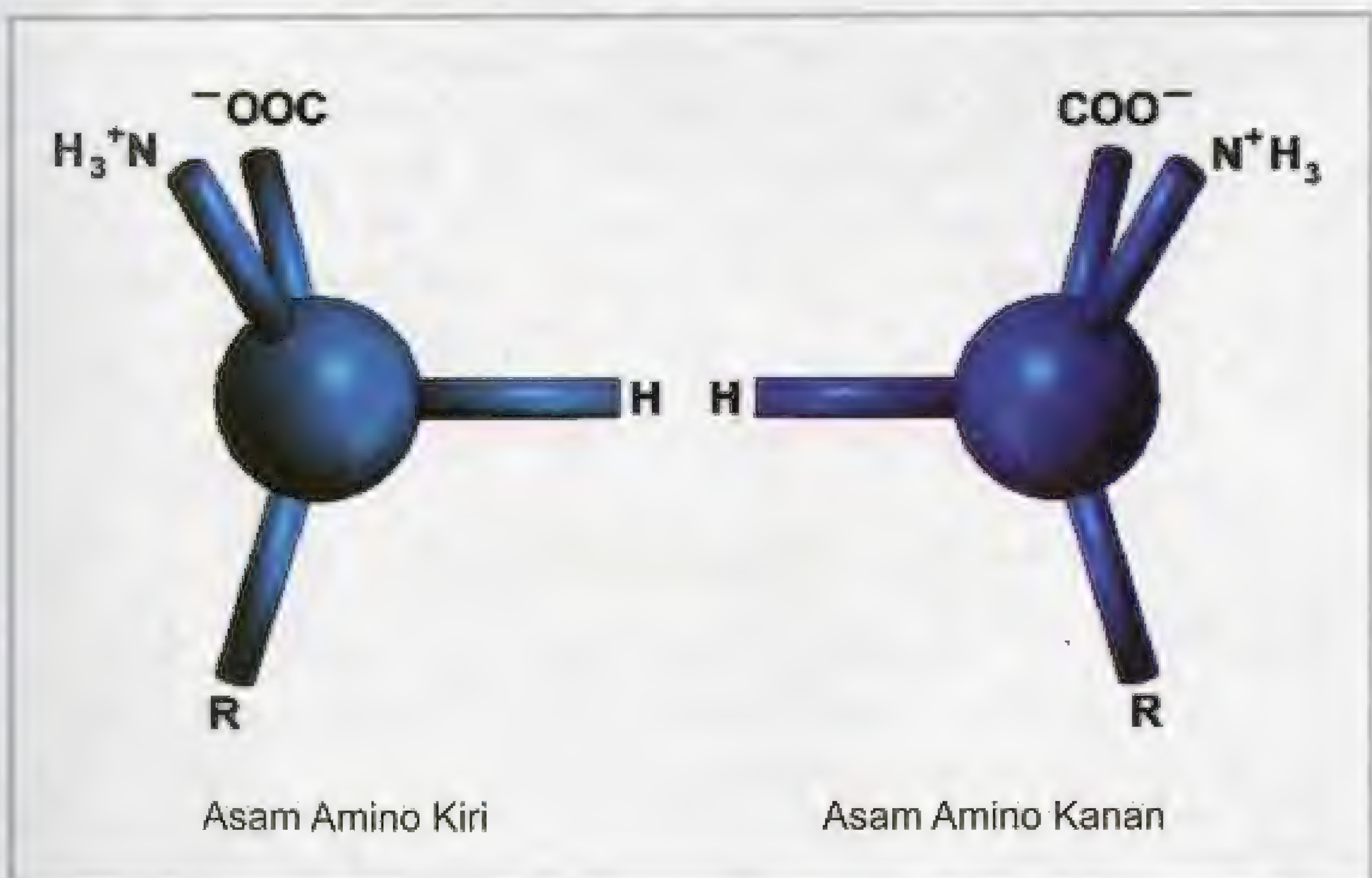
Asam amino dari kedua kubu dapat dengan mudah saling berikatan. Namun, riset telah mengungkapkan sebuah fakta yang

mengejutkan: seluruh protein pada semua bentuk kehidupan, dari organisme yang paling primitif hingga yang paling kompleks, dibentuk oleh asam-asam amino kidal. Bahkan satu saja asam amino tidak kidal di dalam struktur akan membuatnya tidak berfungsi. Beberapa percobaan memasukkan asam amino tidak kidal ke dalam bakteri. Bakteri itu seketika menghancurkannya. Dalam beberapa kasus, bakteri merekonstruksi asam amino kidal dari bagian asam amino yang aslinya tidak kidal

Sesaat, mari kita asumsikan bahwa, sebagaimana diklaim para evolusionis, asam amino membentuk dirinya sendiri mengikuti hukum kebetulan. Seharusnya terdapat asam amino kidal dan tidak kidal dalam jumlah yang sama di alam dan, konsekuensinya, juga dalam seluruh makhluk hidup. Ini seharusnya sangat mungkin, karena secara kimiawi, asam amino dari kedua kelompok dapat saling berikatan dengan mudah. Namun pada kenyataannya, semua protein pada makhluk hidup semata-mata kidal.

Walaupun rantai sebuah asam amino bersifat simetris (50-50) antara kiri dan kanan, asam-asam amino yang terdapat di dalam setiap makhluk hidup bersifat kidal. Hal itu menunjukkan bahwa asam amino merupakan hasil rancangan yang terencana.

Bagi para evolusionis, masih merupakan misteri mengapa protein-protein hanya memilih asam-asam amino kidal dan sepenuhnya mengabaikan bentuk tidak kidal. Mereka tidak dapat menemukan penjelasan apa-apa bagi sifat selektif yang sadar dan disengaja semacam itu.





Jika sebuah koin dilontarkan ke udara jutaan kali dan selalu mendarat dengan kepala di atas, mana yang lebih rasional; menisbahkannya kepada peristiwa kebetulan atau mengakui adanya sebentuk intervensi sadar?

Lebih jauh lagi, sifat protein ini membuat teori "kebetulan" para evolusionis tidak dapat dipertahankan. *The Britannica Science Encyclopedia*, pembela terang-terangan evolusi, menyatakan bahwa asam-asam amino dari semua organisme hidup di Bumi dan komponen dasar dari polimer-polimer kompleks seperti protein memiliki asimetri kidal yang sama. *The Encyclopedia* menambahkan bahwa hal ini serupa dengan melemparkan koin sejuta kali dan selalu mendapatkan bagian kepala di atas. Dinyatakan juga bahwa mustahil memahami mengapa molekul-molekul berbentuk kidal dan tidak kidal; bahwa secara mengagumkan pilihan ini berhubungan dengan asal usul kehidupan di muka bumi.[56]

Jika sebuah koin dilontarkan ke udara jutaan kali dan selalu mendarat dengan kepala di atas, mana yang lebih rasional; menisbahkannya kepada peristiwa kebetulan atau mengakui adanya sebentuk intervensi sadar? Jawaban yang terbukti dengan sendirinya adalah mustahil hal sedemikian bersifat kebetulan; dan sebenarnya, situasinya jauh lebih kompleks daripada sebuah koin yang senantiasa jatuh dengan kepala di atas. Sebaliknya, para evolusionis berlindung di balik peristiwa kebetulan alih-alih mengakui adanya intervensi sadar. Mereka meyakini klaim tidak masuk akal bahwa untuk membentuk protein, asam-asam amino bersepakat bahwa tidak ada asam amino tidak kidal yang menjadi bagian perencanaan mereka. Di hadapan semua fakta yang telah terungkap sejauh itu, setiap manusia berakal akan menyadari bahwa kehidupan telah dirancang dan diciptakan dengan sempurna oleh Allah.

Kehidupan di Muka Bumi Timbul Seketika dan Secara Ajaib

Lupakan kemustahilan biologis kehidupan muncul secara kebetulan: catatan fosil menunjukkan bahwa kehidupan di muka Bumi muncul seketika dan secara ajaib.

---

56) Ali Demirsoy, *Kalitim ve Evrim (Pewarisan dan Evolusi)* Ankara: Meteksan Publications, 1984, hlm. 61.

Jika kita selidiki catatan fosil pada lapisan-lapisan batu sediment, tampaklah bahwa kehidupan muncul secara tiba-tiba. Lapisan-lapisan batu yang terdalam (tertua) mengandung fosil-fosil yang berasal dari era Kambrium sekitar 520 - 530 juta tahun yang lalu.

Fosil dari batu-batu sedimen dari era Kambrium adalah invertebrata kompleks, seperti keong, trilobita, bunga karang, cacing, ubur-ubur, dan krustacea lainnya. Yang menarik, semua spesies yang berbeda ini muncul pada saat bersamaan sehingga para ahli paleontologi menyebut peristiwa ajaib ini sebagai "ledakan Kambrium".

Bentuk-bentuk kehidupan yang ditemukan di dalam lapisan ini telah memiliki mata yang kompleks secara fisiologis. Misalnya, desain mata berlensa ganda pada trilobita yang benar-benar ajaib. David Raup, profesor geologi pada Universitas Harvard, Rochester, dan Chicago berujar, "Trilobita 450 juta tahun yang lalu menggunakan sebuah desain optimal yang membutuhkan insinyur optik yang terlatih baik dan penuh imajinasi untuk membuatnya saat ini."[57]

Invertebrata kompleks ini muncul secara mendadak dan sempurna tanpa mata rantai apa pun dengan organisme satu sel atau bentuk-bentuk kehidupan temporer sebelumnya.

Richard Monestarsky, staf penulis dari majalah evolusionis populer, *Science News*, berkomentar tentang ledakan Kambrium yang mencengangkan para evolusionis:

57) *Fabbri Britannica Bilim Ansiklopedisi* (Fabbri Britannica Science Encyclopaedia), vol. 2, no. 22, hlm. 519.

Makhluk hidup kompleks yang muncul secara tiba-tiba di Bumi pada zaman Kambrium, yang tidak memiliki silsilah evolusi di belakangnya, benar-benar telah meruntuhkan klaim teori evolusi. Keajaiban-keajaiban yang muncul secara serempak itu hanya dapat dijelaskan oleh Penciptaan.



Setengah juta tahun yang lalu, bentuk-bentuk binatang yang teramat kompleks yang kita temui saat ini tiba-tiba muncul. Momen ini, tepat pada permulaan periode Kambrium Bumi, sekitar 550 juta tahun yang lalu, menandai ledakan evolusioner yang memenuhi lautan dengan dunia makhluk-makhluk kompleks yang pertama. Filum hewan besar hari ini sudah ada pada Kambrium awal dan mereka berbeda satu sama lainnya sebagaimana keadaannya hari ini.[58]

Bagaimana lautan Kambrium mendadak dipenuhi oleh keragaman spesies invertebrata seperti itu? Para evolusionis tidak pernah mampu menjawab pertanyaan ini. Ahli biologi Inggris, Richard Dawkins, salah satu nama terkemuka dalam pemikiran evolusionis, menyatakan sebagai berikut tentang fakta yang menafikan tesis yang dianutnya:

58) David Raup, "*Conflicts Between Darwin and Paleontology*," Bulletin, Field Museum of Natural History, vol. 50, Januari 1979, hlm. 24.



Trilobita, yang muncul di Bumi sekitar 500 juta tahun yang lalu, memiliki organ-organ yang sangat kompleks. Gambar di samping memperlihatkan fosil mata rumit trilobita. Struktur mata yang kompleks ini sama dengan yang dimiliki lebah dan lalat saat ini.

> Misalnya, pada lapisan batu-batu Kambrium yang berusia 600 juta tahun merupakan yang tertua yang kita temukan dengan kebanyakan kelompok invertebrata utama. Kita juga dapati banyak dari mereka telah dalam tingkat evolusi lanjut saat pertama sekali mereka muncul. Ini seolah mereka tertanam begitu saja di sana tanpa sejarah evolusioner apa-apa. Tidak pelak lagi, tampilnya penanaman mendadak ini telah menggirangkan para kreasionis.[59]

Sebagaimana tanpa sengaja diakui Dawkins, ledakan Kambrium adalah bukti nyata bagi Penciptaan: di dalam ketiadaan sama sekali nenek moyang evolusioner, penjelasan satu-satunya bagi kemunculan mendadak makhluk-makhluk hidup ini adalah Penciptaan. Ahli biologi evolusionis, Douglas Futuyma, menyatakan bahwa, "Organisme muncul di muka bumi dengan berkembang sempurna atau tidak sama sekali. Jika tidak, mereka pastilah berkembang dari spesies yang telah ada sebelumnya melalui sebentuk proses modifikasi."[60] Karena data ilmiah membuktikan bahwa kehidupan muncul secara tiba-tiba, evolusi tidak punya kaki untuk berdiri dan sekarang para evolusionis secara terbuka atau rahasia mengakui kenyataan ini.

Desain DNA yang Ajaib

Semua informasi tentang tubuh makhluk hidup disandikan di dalam molekul-molekul DNA raksasa yang ditemukan di dalam nukleus setiap sel. DNA makhluk hidup terbentuk oleh ratusan ribu molekul kecil yang disebut nukleotida yang memiliki empat tipe. Urutan mereka bersifat spesifik pada tiap-tiap sandi tentang karakteristik spesies tersebut. Hal yang sama pun berlaku pada manusia. Berkat urutan DNA kita, manusia sebagai spesies berbeda dari semua bentuk kehidupan lainnya; dan setiap DNA manusia membuatnya sedikit berbeda dengan manusia lainnya. Kita dapat membandingkan nukleotida dengan huruf-huruf dalam abjad. Karena terdapat empat nukleotida yang berbeda, kita dapat menyamakan DNA dengan sebuah ensiklopedia yang tersusun dari sebuah abjad yang terdiri atas empat huruf.

Urutan "huruf" di dalam molekul DNA menentukan setiap detail tubuh manusia. Di samping detail seperti tinggi serta warna mata, rambut, dan kulit, cetak biru bagi seluruh 206 tulang, 600 otot, jejaring

59) Richard Monastersky, "*Mysteries of the Orient*," Discover, April 1993, hlm. 40.
60) Richard Dawkins, *The Blind Watchmaker, W. W. Norton*, London, 1986, hlm. 229.



10.000 saraf pendengaran, dua juta saraf penglihatan, 100 miliar sel saraf dan lebih dari 100 triliun sel-sel lain terkandung di dalam DNA setiap sel. Jika semua informasi genetik yang tersimpan di dalam DNA dipindahkan ke halaman tercetak, mereka akan mengisi 900 jilid dengan 500 halaman masing-masingnya. Namun, kuantitas raksasa informasi DNA disandikan di dalam nukleus sel yang sangat kecil sekali.

Data yang terkandung di dalam satu molekul DNA akan mengisi satu juta halaman. Dengan kata lain, informasi yang sebanding dengan sejuta halaman ensiklopedia tersimpan di dalam nukleus dari sel manusia, mengontrol semua fungsi tubuh. Sebagai perbandingan, salah satu ensiklopedia terbesar di dunia, *The Britannica*, mengandung 23 jilid dengan total 25.000 halaman. Muncullah sebuah gambaran yang luar biasa. Di dalam sebuah nukleus sel yang teramat kecil terdapat sebuah molekul yang berperan sebagai bank data, 40 kali lebih besar dari ensiklopedia terbesar di dunia, dengan jutaan tema yang berbeda. Ini mewakili sebuah ensiklopedia dengan ukuran raksasa, setebal 920 jilid, tidak sama dengan apa pun yang saat ini ada di dunia saat ini. Para peneliti menyebutkan bahwa "ensiklopedia" raksasa ini mengandung lima juta bit data yang berbeda.

Bank data yang besar ini ada di dalam masing-masing dari 100 triliun sel pada jutaan orang yang pernah hidup sejak manusia pertama. Tidak diragukan bahwa kenyataan ini merupakan demonstrasi yang jelas tentang kekuasaan Allah yang tak terhingga, sebagai Rabb dari langit dan bumi.

Dalam Kondisi Alamiah, DNA Tidak Mungkin Terbentuk Secara Kebetulan.

Dengan mempertimbangkan bahwa terdapat 200.000 gen di dalam tubuh manusia, mustahil jutaan nukleotida yang menyusun gen ini harus berderet secara kebetulan di dalam urutan yang tepat.

Ahli biologi evolusionis, Frank Salisbury, menunjukkan ketidakmungkinan ini:

> Sebuah protein berukuran sedang dapat mengandung sekitar 300 asam amino. Gen DNA yang mengontrol ini akan memiliki sekitar 3000 nukleotida dalam rantainya. Karena ada empat jenis nukleotida di dalam sebuah rantai DNA, satunya mengandung 1000 mata rantai yang dapat ada dalam 4^{1000} bentuk. Dengan sedikit aljabar (algoritma) kita dapat memahami bahwa $4^{1000}=10^{600}$. Sepuluh dikalikan dirinya sebanyak 600 kali memberikan sebuah angka 1 yang diikuti oleh 600 angka nol! Angka ini sama sekali di luar pemahaman kita.[61]

Sebuah kalkulasi "algoritmis kecil" dari 1 dari 4^{1000} berarti 10^{620}. Ini adalah sebuah angka dengan 620 nol setelah angka 1. Jika sebelas nol di belakang 10 mewakili satu triliun, sukar untuk memahami apa arti dari sebuah angka dengan 620 nol. Paul Auger, evolusionis dan ilmuwan Prancis, mengungkapkan kemustahilan dari akumulasi nukleotida secara kebetulan ini untuk membentuk RNA dan DNA:

---

61) Douglas J. Futuyma, *Science on Trial*, New York, Pantheon Books, 1983, hlm. 197.





Molekul tunggal DNA manusia memuat cukup informasi untuk mengisi jutaan halaman ensiklopedia.

Kita harus membedakan secara tajam dua tingkat dalam pembentukan molekul-molekul kompleks secara kebetulan, seperti nukleotida melalui peristiwa kimia. Produksi nukleotida satu demi satu yang mungkin terjadi dan kombinasi ini di dalam urutan yang sangat khusus. Yang kedua sama sekali tidak mungkin.[62]

Dr. Leslie Orgel, evolusionis terkenal dan kolega Stanley Miller dan Francis Crick dari Universitas California, berkomentar tentang kemustahilan ini:

> Sangat tidak mungkin bahwa protein dan asam nukleat, yang keduanya kompleks secara struktural, muncul secara spontan pada saat yang sama. Namun, tampaknya juga tidak mungkin mendapatkan yang satu tanpa yang lainnya. Maka, pada pengamatan pertama, mungkin harus disimpulkan bahwa kehidupan tidak pernah dapat, pada kenyataannya, berasal mula melalui jalan kimiawi.[63]

---

62) Frank B. Salisbury, "*Doubts About the Modern Synthetic Theory of Evolution*," American Biology Teacher, September 1971, hlm. 336.

63) Paul Auger, *De La Physique Theorique a la Biologie*, 1970, hlm. 118.

Evolusionis terkenal lainnya mengakui fakta yang sama:

> DNA tidak dapat melakukan pekerjaannya, termasuk membentuk lebih banyak DNA, tanpa bantuan protein-protein katalitis atau enzim. Singkatnya, protein tidak dapat membentuk tanpa DNA; dan sebaliknya, DNA tidak dapat membentuk tanpa protein.[64]
>
> "Bagaimana Sandi Genetik, bersama dengan mekanisme untuk penguraiannya (ribosom dan molekul RNA), berasal mula?" Untuk sesaat, kita akan terpaksa memuaskan diri dengan rasa ketakjuban dan kekaguman, bukannya dengan sebuah jawaban.[65]

Rahasia di Balik Diversifikasi Sel

Agar penggandaan dengan pembelahan sel menjadi mungkin, pertama, satu sel harus membuat sebuah salinan dirinya yang kemudian, pada waktunya, harus memproduksi salinan lebih jauh dari dirinya pula dan begitu seterusnya sehingga menjadi jutaan sel identik. Namun, proses ini jauh lebih rumit dan misterius daripada kelihatannya. Pada suatu titik sepanjang pembelahan sel dan oleh sebuah pemicu yang tidak diketahui, sel-sel tertentu mulai mengkhususkan diri menjadi sel yang sama sekali berbeda. Dengan cara ini, sel-sel yang berasal mula dari sebuah sel stem yang umum mengkhususkan diri-melalui pembelahan diri-untuk membentuk berbagai jaringan dan organ yang berbeda. Sebagian menjadi sel-sel retina yang peka cahaya, yang lain menjadi sel-sel hati. Lainnya lagi menjadi sel-sel saraf yang peka terhadap panas, dingin, atau rasa sakit, atau reseptif terhadap getaran yang disebabkan oleh suara.

Bagaimana diversifikasi seperti itu terjadi? Karena sebuah sel tidak dapat memutuskan sendiri untuk berspesialisasi, siapa yang mengambil keputusan?

Semua sel mengandung data DNA yang sama, namun memproduksi protein yang berbeda. Dua sel yang menghasilkan protein yang berbeda menjadi berbeda satu sama lain. Namun, bagaimana kedua sel dengan asal yang sama dan mengandung informasi genetik yang sama tiba-tiba mulai menghasilkan jenis-jenis protein yang berbeda dan menunjukkan karakteristik yang berbeda? Walaupun mereka adalah salinan identik satu sama lain, siapa yang mengarahkan mereka memproduksi jenis-jenis protein yang berbeda?

---

64) Leslie E. Orgel, "*The Origin of Life on Earth*," Scientific American, vol. 271, Oktober 1994, hlm. 78.
65) John Horgan, "*In the Beginning*," *Scientific American*, vol. 264, Februari 1991, hlm. 119.







(1)

Sel-sel batang adalah sumber dari tiruan 200 jenis sel yang berbeda di dalam tubuh manusia. (1) Sel-sel batang adalah kopi yang identik satu sama lain meskipun tidak lama kemudian mereka mulai membedakan diri menjadi sel lain dan membentuk jaringan yang halus yang menyerupai sel-sel lemak, (2) sel yang menyembuhkan luka, (3) sel-sel jaringan, (4) sel-sel lainnya.



(2)



(3)



(4)

Hoimar von Ditfurth, seorang pembela evolusi yang kukuh, berkomentar tentang perkembangan misterius yang terjadi di dalam rahim:

> Bagaimana sebuah sel telur tunggal membelah diri untuk membentuk begitu banyak sel yang terdiferensiasi dan komunikasi alamiah yang sempurna di antara sel-sel ini merupakan puncak dari peristiwa-peristiwa yang mencengangkan para ilmuwan.[66]

---

66) Douglas R. Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*, Vintage Books, New York, 1980, hlm. 548

Begitu pula para pembela evolusi lainnya. Mereka gagal menjelaskan cara satu sel tunggal dapat menggerakkan perkembangan yang mengarah pada pembentukan organ dan jaringan yang berbeda yang berpuncak pada penciptaan manusia dengan 100 triliun sel. Keajaiban ini mereka sebut sebagai sudut gelap evolusi.

"Dialah Allah Yang Menciptakan, Yang Mengadakan, Yang Membentuk Rupa. Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi bertasbih kepada-Nya. Dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana." (QS. Al Hasyr, 59: 24) ❁

Kecerdasan dalam Bakteri

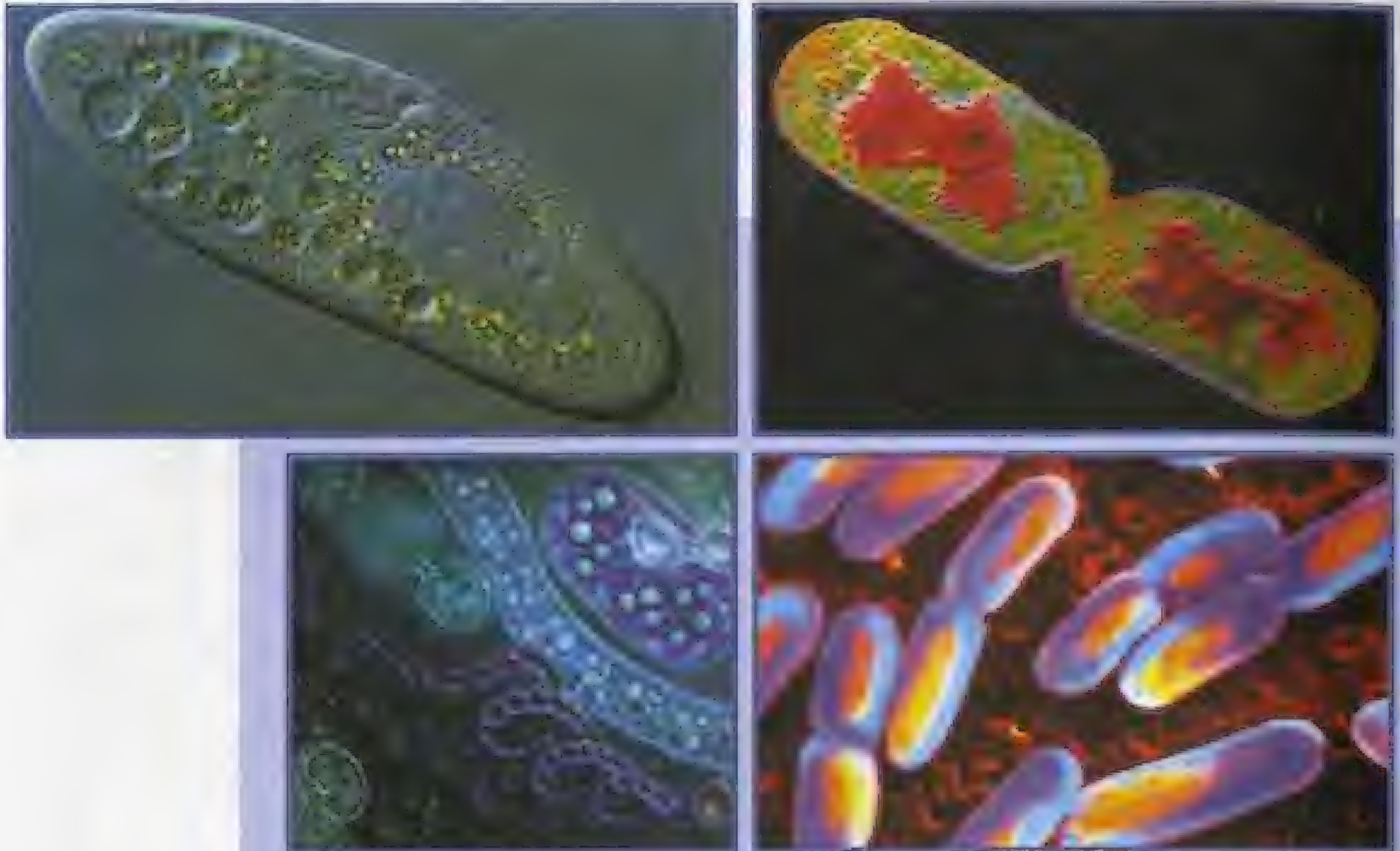
Pada tahun-tahun terakhir, riset tentang bakteri telah mengungkapkan bahwa organisme satu sel ini berlaku secara luar biasa cerdas dengan menanggapi situasi lingkungannya. Menurut ahli biologi molekuler terkenal, Michael Denton:

> Amuba, walaupun berukuran sekecil sebutir debu, menunjukkan strategi perilaku yang tampak secara objektif tidak berbeda dari hewan-hewan yang berskala jauh lebih besar. Jika amuba seukuran kucing, kita mungkin akan menghubungkannya pada tingkat kecerdasan yang sama dengan mamalia. Bagaimana tepatnya organisme yang begitu renik menyatukan semua informasi yang penting untuk membuat keputusan-keputusan cerdas yang tampak dikalkulasikan? Caranya: (amuba) menyatukan semua informasi yang penting untuk mengejar mangsanya, keputusannya untuk mengubah arah, ketekunannya dalam mengejar kala mangsanya melarikan diri, dan pelolosan mendadak oleh amuba yang lebih kecil dari penahanan di dalam interior penangkapnya ketika dinding protoplasma pada kondisi paling tipis. Semua ini tetap harus dijelaskan sepenuhnya dalam batasan molekuler.[67]

Dari kutipan di atas, kalimat terakhirlah yang paling layak dicatat. Perilaku amuba tidak dapat dijelaskan pada tingkat molekuler dengan berbagai reaksi kimia ataupun pemicu fisik. Organisme bersel satu ini secara sadar mengambil keputusan dan melaksanakannya. Namun yang menarik, mereka tidak memiliki otak ataupun sistem saraf. Setiap mereka adalah sebuah sel sederhana yang terbentuk dari protein, lemak, dan air.

---

67) Hoimar von Dilfurth, *Im Anfang War Der Wasserstoff* (Pada Mulanya adalah Hidrogen), hlm. 126



Pada tahun-tahun terakhir, penelitian terhadap bakteri telah menunjukkan bahwa makhluk-makhluk bersel tunggal ini membuat keputusan berdasarkan analisis mereka terhadap lingkungan. Berbagai tindakan yang memerlukan kecerdasan, alasan, dan kesadaran ditampilkan oleh mikroorganisme yang tidak memiliki otak atau sistem syaraf ini. Makhluk itu sendiri tidak mungkin menjadi penyebab tindakan tersebut. Hal ini mengungkapkan keajaiban yang nyata: kecerdasan sang Ilahi yang telah menciptakan mereka dan mengilhami tindakan mereka. Keajaiban ini tidak hanya terjadi pada bakteri, tetapi juga makhluk-makhluk hidup lainnya.

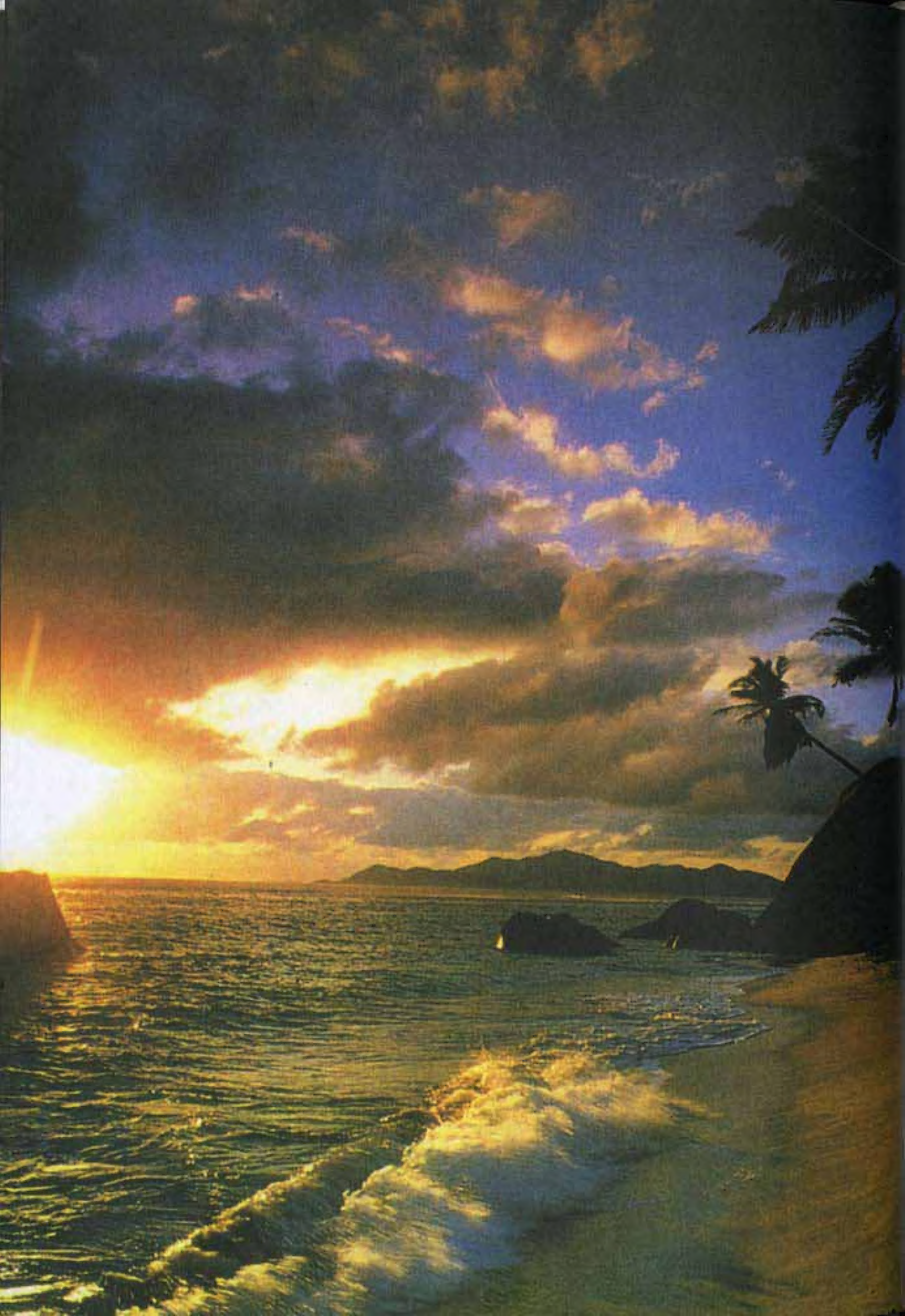
Contoh lain dari perilaku cerdas ditunjukkan oleh bakteri. Menurut majalah ilmiah Prancis, *Science et Vie* edisi Juli 1999, bakteri berkomunikasi satu sama lain dan membuat keputusan kolektif berdasarkan informasi yang mereka terima.

Menurut artikel *Science et Vie*, komunikasi ini adalah hasil dari sebuah sistem yang teramat kompleks. Wilayah permukaan bakteri mampu mengirim dan menerima sinyal-sinyal listrik. Bakteri-bakteri mengirimkan sinyal yang berisi data kondisi lingkungannya, termasuk informasi tentang nutrisi. Berdasarkan informasi seperti itu, mereka memutuskan seberapa sering membelah diri dan kapan menghentikan kegiatan reproduktif.

Pendeknya, makhluk hidup yang tidak tampak oleh mata telanjang mengumpulkan informasi tentang sekitar mereka, menginterpretasikannya, dan mengomunikasikannya pada sesamanya. Kemudian, mereka memutuskan rencana aksi bersama.

Fakta bahwa mikroorganisme, yang tidak mempunyai otak dan sistem saraf dan dapat memperlihatkan perilaku yang membutuhkan kecerdasan, logika, dan kesadaran, menunjukkan bahwa sumber dari tindakan itu rasional, terencana, terkalkulasi, dan menentukan tidak berasal dari dalam diri mereka. Situasi ini mengungkapkan sebuah keajaiban yang jelas: ada "yang lain" yang mengarahkan mereka secara rasional. Dialah Allah Yang menciptakan mereka dan mengerahkan setiap tindakan mereka. Kenyataan ini tidak hanya berlaku pada bakteri, tetapi juga untuk semua makhluk, sebagaimana diungkapkan Al Quran:

> ***"... Tidak satu pun makhluk bergerak (bernyawa) melainkan Dialah yang memegang ubun-ubunnya (menguasainya) ..."*** (QS. Huud, 11: 56) ❁



Simpulan

Sebagaimana dinyatakan di awal, contoh-contoh keajaiban dari dunia makhluk hidup ini hanyalah beberapa mata rantai dari sebuah rantai keajaiban yang tidak terbatas. Ciptaan Allah mana pun yang kita amati, kita akan selalu menemukan sebuah keajaiban besar. Namun, yang benar-benar penting adalah bahwa kita memerhatikan dan memahami keajaiban-keajaiban ini. Betapa pun jelas dan besarnya sebuah keajaiban, hanya orang yang beriman yang akan melihat keberadaan Allah dan kemahaagungan tanpa batas di dalamnya.

Orang yang tidak beriman tidak akan pernah mengakui bahkan sebuah keajaiban yang begitu jelas dan akan menyangkalnya karena prasangka, kesombongan, dan ambisi duniawi mereka. Juga, mereka memberikan komentar-komentar yang irasional dan tidak masuk akal, mencoba untuk menguburkan keajaiban-keajaiban atau menggambarkannya sebagai lazim, normal, atau bahkan tidak relevan. Dalam kenyataannya, bahkan satu saja keajaiban yang disampaikan dalam buku ini cukup untuk meyakinkan siapa saja dengan kecerdasan normal yang bersungguh-sungguh. Namun, karena orang-orang yang ingkar sama sekali tidak memiliki logika dan kesadaran, mereka tidak dapat memahami keajaiban Allah di sekitar mereka. Ayat-ayat Al Quran ini menggambarkan perilaku mereka yang ingkar terhadap keajaiban:

> ***"Dan jika mereka (orang-orang musyrikin) melihat suatu tanda (mukjizat), mereka berpaling dan berkata, '(Ini adalah) sihir yang terus-menerus.' Dan mereka mendustakan Muhammad dan mengikuti keinginannya, padahal setiap urusan telah ada ketetapannya."*** (QS. Al Qamar, 54: 2-3) ❁

Sebagaimana ditunjukkan ayat-ayat ini, orang-orang yang ingkar tidak tertarik akan keajaiban karena egoisme dan nafsu mereka untuk memuaskan ambisi pribadi. Mengakui keajaiban akan berarti mereka juga harus menerima keberadaan Tuhan dan Hari Penghisaban yang pada gilirannya berarti mereka harus menerima bahwa mereka harus tunduk pada kehendak-Nya dan akan memperhitungkan-Nya dalam tindakan-tindakan mereka.

Ini tidak dapat diterima oleh orang-orang yang tidak beriman dan, memang, karena itulah mereka tidak beriman. Namun, baik mereka memilih untuk memercayai kebenaran maupun tidak, segala sesuatu menunggu waktunya dan menemui takdirnya. Pengingkaran mereka terhadap kebenaran tidak akan mengubah kebenaran itu, tidak juga apa yang akan mereka terima pada Hari Akhirat atas segala perbuatan mereka.

Pada kenyataannya, bagi orang-orang yang tidak beriman pada semua masa, adalah hukum Allah yang berlaku abadi bahwa mereka tidak dapat memahami keajaiban yang tidak terbantahkan dalam ciptaan-Nya. Dalam ayat dikatakan:

"Dan mereka bersumpah dengan nama Allah dengan segala kesungguhan bahwa jika datang suatu mukjizat kepada mereka, pastilah mereka beriman kepada-Nya. Katakanlah, 'Mukjizat-mukjizat itu hanya ada pada sisi Allah.' Dan tahukah kamu bahwa apabila mukjizat (ayat-ayat) datang, mereka tidak juga akan beriman.

Dan begitu pula Kami memalingkan hati dan penglihatan mereka seperti pertama kali mereka tidak beriman kepada (Al Quran) dan Kami biarkan mereka bingung dalam kesesatan.

Itulah Allah, Tuhan kamu. Tidak ada tuhan selain Dia; pencipta segala sesuatu, maka sembahlah Dia; Dialah pemelihara segala sesuatu." (QS. Al An'aam, 6: 109-111) ❁

"Mahasuci Engkau,
tidak ada yang
kami ketahui selain dari apa
yang telah Engkau ajarkan
kepada kami;
sesungguhnya, Engkaulah
Yang Maha Mengetahui
lagi Mahabijaksana."

(QS. Al Baqarah, 2: 32) ۞